ಎಲ್. ವ್ಲಾಸೋವ್ ಡಿ. ಟ್ರಿಫೊನೋವ್

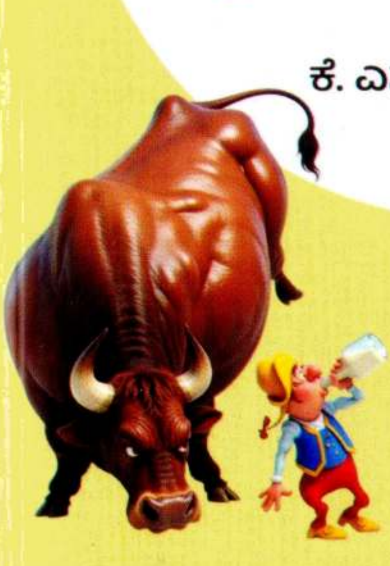




ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ 107 ಕಥೆಗಳು



ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ
ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣ ರಾವ್





ರಷ್ಯನ್ ಮೂಲ

ಎಲ್. ವ್ಲಾಸೋವ್, ಡಿ. ಟ್ರಿಫೊನೋವ್

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ 107 ಕಥೆಗಳು

ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಿಂದ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ

ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣ ರಾವ್

ನವಕರ್ನಾಟಕ ಪ್ರಕಾಶನ

ಮುನ್ನುಡಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ

ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿವೇಕಿಯೂ, ಜ್ಞಾನಿಯೂ ಆಗಿದ್ದ ಒಬ್ಬ ರಾಜನು ಪೌರ್ವಸ್ತ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರವೊಂದನ್ನು ಆಳುತ್ತಿದ್ದನು. ಅವನಿಗೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಜನರೆಲ್ಲರ ವಿಚಾರವನ್ನೂ ತಿಳಿಯುವ ಬಯಕೆಯಾಯಿತು.

ಆತನು ತನ್ನ ಮಂತ್ರಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕರೆಸಿ, "ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನೂ ನನಗೆ ಬರೆದುಕೊಡಿರಿ. ಅವರು ಮುಂಚೆ ಹೇಗೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದರು" ಈಗ ಹೇಗೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ, ಅವರು ಏನನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ, ಯಾವ ಯಾವ ಯುದ್ಧಗಳನ್ನು ಹೂಡಿದ್ದರು. ಈಗ ಯಾವ ಯುದ್ಧಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಕಲಾಕುಶಲತೆಗಳೂ, ವ್ಯಾಪಾರಗಳೂ ಯಾವುವು? ಎಂಬ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನೂ ನನಗೆ ತಿಳಿಸಿರಿ" ಎಂದು ಆಜ್ಞಾಪಿಸಿದನು.

ಆತ ಈ ಮಂತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಐದು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟನು.

ಮಂತ್ರಿಗಳು ಮಾತನಾಡದೆ ತಲೆ ಬಾಗಿದರು. ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಜಾಣರೆನಿಸಿದವರನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕರೆದು ರಾಜನ ಅಭಿಲಾಷೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಹಿಂದೆಂದೂ ಇಲ್ಲದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚರ್ಮಕಾಗದದ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಈ ಪ್ರಸಂಗವು ವರಪ್ರಸಾದವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು.

ಐದು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ, ಮಂತ್ರಿಗಳು ಪುನಃ ಅರಮನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿದರು.

"ಎಲೈ ಮಹಾರಾಜನೇ, ನಿನ್ನ ಆಸೆಯು ಈಡೇರಿದೆ. ಕಿಟಕಿಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ನೋಡು. ನಿನ್ನ ಅಪೇಕ್ಷೆಯು ಈಡೇರಿರುವುದನ್ನು ನೀನು ಕಾಣುವೆ..."

ರಾಜನು ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ ತನ್ನ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನುಜ್ಜಿಕೊಂಡನು. ಅರಮನೆಯ ಮುಂದೆ ಬಾನಂಚನ್ನು ಮೀರುವಷ್ಟು ಉದ್ದವಾದ ಒಂಟೆಗಳ ಸಾಲು ನಿಂತಿದ್ದು, ಅದರ ಕೊನೆ ಎಲ್ಲಿದೆ ಎಂದೇ ತಿಳಿಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಒಂದೊಂದು ಒಂಟೆಯೂ ಎರಡೆರಡು ದೊಡ್ಡ ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿದ್ದವು. ಒಂದೊಂದು ಹೊರೆಯಲ್ಲೂ, ಆಡಿನ ಚರ್ಮದ ಚಕ್ಕಳಕ್ಕೆ ಮೆರುಗು ಕೊಟ್ಟು ತಯಾರಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ರಟ್ಟು ಹಾಕಿದ ಹತ್ತು ಹತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಂಥದ ಪ್ರತಿಗಳಿದ್ದವು.

ಚಕ್ರವರ್ತಿಯು "ಅದೇನು?" ಎಂದು ಕೇಳಿದನು.

ಮಂತ್ರಿಗಳು "ಅದು ಪ್ರಪಂಚದ ಚರಿತ್ರೆ. ನಿಮ್ಮ ಆಜ್ಞೆಯನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಜಾಣರು ಐದು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಎಡೆಬಿಡದೆ ದುಡಿದಿದ್ದಾರೆ" ಎಂದರು.

ಚಕ್ರವರ್ತಿಯು "ನನ್ನನ್ನು ಅಪಹಾಸ್ಯ ಮಾಡುವಿರೇನು? ಈ ಬರವಣಿಗೆಯ ಹತ್ತರಲ್ಲೊಂದು ಸಾಲನ್ನು ಸಹ ಓದಿ ಮುಗಿಸಲು ನನ್ನ ಇಡೀ ಜೀವಾವಧಿಯೇ ಸಾಕಾಗದು" ಎಂದು ಘರ್ಜಿಸಿದನು. ಮುಂದುವರೆದು "ಅವರು, ನನಗಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಒಂದು ಕಿರುಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಬರೆಯಲಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳೂ ಒಳಗೊಂಡಿರಲಿ" ಎಂದು ಹೇಳಿ, ಆ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ವರ್ಷದ ವಾಯಿದೆಯನ್ನು ನೀಡಿದನು.

ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳೆಯಿತು. ಪುನಃ ಒಂಟೆಯ ಸಾಲೊಂದು ಅರಮನೆಯ ಮುಂದೆ ನಿಂತಿತು. ಈ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಹತ್ತು ಒಂಟೆಗಳು ಇದ್ದವು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಒಂಟೆಯೂ ಎರಡೆರಡು ಹೊರೆಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿದ್ದು, ಪ್ರತಿ ಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಗ್ರಂಥ ಪ್ರತಿಗಳಿದ್ದವು. ಚಕ್ರವರ್ತಿಗೆ ಕೋಪ ಬಂದಿತು.

"ಎಲ್ಲ ಕಾಲದಲ್ಲೂ, ಎಲ್ಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲೂ ನಡೆದ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅವರು ಬರೆಯಲಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ."

ಜಾಣರ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ಜಾಣನಾದ ಒಬ್ಬನು ಮುಂದೆ ಬಂದು, "ಮಹಾಸ್ವಾಮಿ, ನಾಳೆಯೇ ನಿಮ್ಮ ಇಚ್ಛೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಬಲ್ಲೆ" ಎಂದನು.

ರಾಜನಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. "ನಾಳೆಯೇ? ಒಳ್ಳೆಯದು ನೀನೇನಾದರೂ ನನ್ನನ್ನು ಮೋಸಗೊಳಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದರೆ, ನಿನ್ನ ಶಿರಚ್ಛೇದವಾಗುವುದು ಖಂಡಿತ" ಎಂದನಾತ.

ಸೂರ್ಯನು ನೀಲಾಕಾಶಕ್ಕೇರುವ ಮುಂಚೆ, ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪುಷ್ಪಗಳು ವೈಭವದಿಂದ ಅರಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ, ಚಕ್ರವರ್ತಿಯು ಆ ಜಾಣನನ್ನು ಬರಲು ಆಜ್ಞೆ ಮಾಡಿದನು.

ಜಾಣನು ಚಿಕ್ಕದಾದ ಒಂದು ಗಂಧದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಬಂದನು.

"ಎಲೈ ಖ್ಯಾತ ರಾಜನೇ, ಎಲ್ಲ ಕಾಲಗಳಲ್ಲೂ, ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಜನಜೀವನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಅಡಗಿವೆ" ಎಂದು ನುಡಿದು ತಲೆಬಾಗಿದನು.

ರಾಜನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದನು. ಮಖಮಲ್ ಮೆತ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಚರ್ಮ ಕಾಗದದ ಚೂರೊಂದಿದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ: "ಅವರು ಹುಟ್ಟಿ, ಜೀವಿಸಿ, ಸತ್ತರು."

ಹೀಗಿದೆ ಈ ಐತಿಹ್ಯ. ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥವೊಂದನ್ನು ಬರೆದುಕೊಡಲು ನಮ್ಮನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ ಈ ಐತಿಹ್ಯದ ನೆನಪಾಯಿತು. ಗ್ರಂಥದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಮಿತಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅಂದರೆ, ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ನಾವು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬರೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿಗಳು ಎಂದರೆ ಯಾವುವು?

"ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನ."

ಗಂಧದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟ ಚರ್ಮಕಾಗದದ ಚೂರಿನ ನೆನಪಾಯಿತೆಂದರೆ ನಮ್ಮನ್ನು ದೂಷಿಸುವಿರೇನು?

ನಾವು ತಲೆಯನ್ನು ಕೆರೆದುಕೊಂಡೆವು; ಬುದ್ಧಿಯನ್ನು ಓಡಿಸಿದೆವು. ಅನಂತರ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳೂ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆವು. ಒಂದು ಸಂಗತಿಯು ಒಬ್ಬನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಎನಿಸಿದರೆ, ಅದೇ ಸಂಗತಿಯು ಮತ್ತೊಬ್ಬನಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತೋರದಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ, ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಇದಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ತೃಪ್ತಿಗೊಳಿಸಬಲ್ಲ ಏಕಾಭಿಪ್ರಾಯವು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ನಾಗರಿಕತೆಯನ್ನು ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳ ಮೊತ್ತವೆನ್ನಬಹುದು.

ಖನಿಜಗಳಿಂದಲೂ, ಅದಿರುಗಳಿಂದಲೂ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಹಾಯಕರ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ, ಲೋಹವಿದ್ಯೆಯು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯ ಸಂಬಂಧಿ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಎಷ್ಟೋ ಅದ್ಭುತ ಆಧುನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಪ್ರಕೃತಿಯ ನಕಲನ್ನು ಎತ್ತುವುದಿಲ್ಲ, ಅದನ್ನು ಅನುಕರಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅದು ದಿನೇ ದಿನೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಮೀರಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅಲಭ್ಯವಾದ, ಮಾನವನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವೆನಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಅವನ ಜೀವನಾಧಾರವಾದ ಸಹಸ್ರಾರು ಉಪಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೆರವಿನಿಂದ ತಯಾರಾಗಿವೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ನೀಡಿರುವ ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯಗಳ ಪಟ್ಟಿಯು ಮುಗಿಯಲಾರದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದು.

ಜೀವನದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟನೆಯಲ್ಲೂ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಡಗಿವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯದೆ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಮಾನವನ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ನಮಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ, ವಸ್ತ್ರವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ, ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ; ಆಧುನಿಕ ನಾಗರಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ವ್ಯೋಮದೆಡೆಗೆ ಮೊದಲ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳನ್ನು ಉಡಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳ ಚಾಲನಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಇಂಧನವನ್ನೂ, ಅವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಅತ್ಯುಷ್ಣ ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೂಹ್ಯ, ಅಸಂಖ್ಯವಾದ ಎಲ್ಲ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೂ ವಿಷದವಾಗಿ ಬರೆಯುವ ಯತ್ನವನ್ನು ಯಾರಾದರೂ ನಡೆಸಿದರೆ, ಅತ್ಯಂತ ಮುಂದುವರೆದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಕಾಗದದ ಸರಬರಾಜೂ ಸಹ ಸಾಲದೆ ಹೋಗಬಹುದು. ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಇಂತಹ ಒಂದು ಯೋಚನೆ ಯಾರಿಗೂ ಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಈಗ ನಮ್ಮ ಮುಂದಿರುವ ಹೊರೆಯು ಇದೇ ರೀತಿಯದು.

ನಮ್ಮ ಇಕ್ಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಹೊರಬರಲು ಒಂದು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹುಡುಕಿದೆವು. ವಿಭಿನ್ನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದೆವು. ಯಾವ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು ಅವರವರ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇತರ ಲೇಖಕರು ಬೇರೆಯೇ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇದು ನಮ್ಮ ಗ್ರಂಥ. ಇಲ್ಲಿನ ಬರಹದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮದೇ ಆದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಅಪೇಕ್ಷೆಯ ಸಮಾಚಾರಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಒದಗಿಸದಿದ್ದರೆ, ದಯವಿಟ್ಟು ನಮ್ಮ ಬಗ್ಗೆ ಕೋಪಗೊಳ್ಳಬೇಡಿ.

ಪ್ರಕಾಶಕರ ನುಡಿ

ಮೂಲತಃ ರಷ್ಯನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ (1962) ಪ್ರಕಟಗೊಂಡ ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಮಾಸ್ಕೋದ ಮಿರ್ ಪ್ರಕಾಶನದವರು ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಲ್ಲಿ ಅನುವಾದಿಸಿ ಹೊರತಂದರು (1977).

ನವಕರ್ನಾಟಕದ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಿಂದ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅನುವಾದಿಸಿ ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಮಿರ್ ಪ್ರಕಾಶನದವರೇ 1986ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದು ಇದೀಗ ಮರುಮುದ್ರಣವನ್ನು ನವಕರ್ನಾಟಕ ಹೊರತಂದಿದೆ.

ಈ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿ–ಅಂಶಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಗಳು 1960ರ ದಶಕದ ಆರಂಭ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತಿದ್ದು ಅವು ಈಗ ಬದಲಾಗಿವೆ. ಈ ಮರುಮುದ್ರಣವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಅವನ್ನು ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆಯೇ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ನಿವಾಸಿಗಳು



ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿನೋಟ

ಒಂದು ಕುಡಿನೋಟಕ್ಕೆ, ಮೊದಲ ನೋಟದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಏನೂ ಬೆಲೆ ಇಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಈ ನೋಟವು ಪ್ರೇಕ್ಷಕನಲ್ಲಿ ಉದಾಸೀನತೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದರೆ, ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನೂ ಉಕ್ಕಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಹಳೆಯ ಕತೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ನಾಯಕನು ಎಂದೂ ಜಿರಾಫೆಯನ್ನೇ ಕಾಣದವನಾಗಿದ್ದು, ಮೃಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಜಿರಾಫೆಯನ್ನು ನೋಡಿ "ಇದು ಬರಿಯ ಭ್ರಮೆ" ಎಂದಂತೆಯೇ ಆಗಬಹುದು.

ಆದರೆ, ಒಂದು ಪದಾರ್ಥ ಅಥವಾ ಘಟನೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ನಿಮಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಪರಿಚಯವಿದ್ದರೂ, ಒಂದು ಪಕ್ಷಿನೋಟದ ಮಾತ್ರದಿಂದಲೂ ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವೆಂದಾಗಲೀ, ಘಟನೆಯೆಂದಾಗಲೀ ಕರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಖ್ಯಾತ ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ "ಆವರ್ತನ ನಿಯಮ"ದ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ನೂರಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಮಾನವನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಅನುಸರಿಸುವ ವರ್ತನೆಯ ಸಂಕೇತವಾಗಿಯೂ ಇದೆ; ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಶಾಲ ಗೃಹವೊಂದರಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುವ ಕಟ್ಟುಪಾಡುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂತೆಯೂ ಇದೆ.

ಈ ಗೃಹದತ್ತ ಮೊದಲ ನೋಟವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗಲೇ, ನಮಗೆ ಅನೇಕ ವಿಚಾರಗಳು ತಿಳಿಯುತ್ತವೆ. ಮೊದಲು ನಮಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯ; ಪ್ರಮಾಣಾನುಸಾರವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಸಾಲಿನ ಮಧ್ಯೆ, ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆಯೇ ನಾವು ನಾಜೂಕಾದ, ಆದರೆ ವಿಚಿತ್ರ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪವನ್ನುಳ್ಳ ಗೃಹವನ್ನು ಕಂಡಂತೆ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸಂಗತಿ ಯಾವುದು? ಮೊದಲಿನದೆಂದರೆ, ಇದರ ನಿಯತಾವಧಿಗಳೂ, ಅಂತಸ್ತುಗಳೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಕಾಶೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೊದಲಿನ ಅಂತಸ್ತಿನಲ್ಲಿ* ಅಥವಾ ಮೊದಲಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳು ಇವೆ.

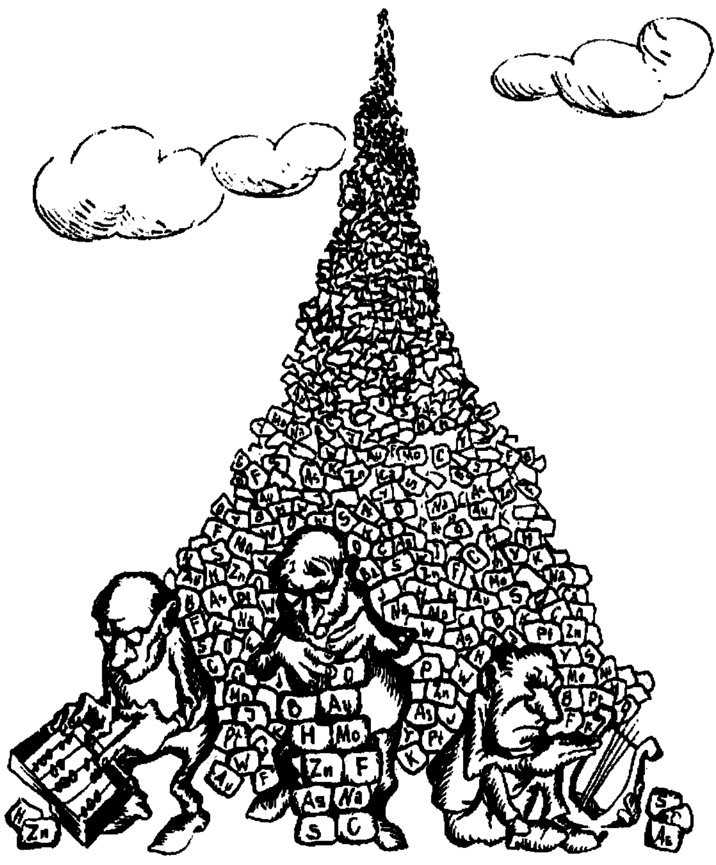
---

* ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನೆಗಳ ರೀತಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ, ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಈ ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯಲ್ಲಿ, ಅಂತಸ್ತುಗಳನ್ನು ಚಾವಣಿಯಿಂದ ತಳದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಎಣಿಸಿ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪೈಕಿ, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕಾದಾಗ, ಸೇರಿಸುವ ಹೊಸ ಅಂತಸ್ತನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯ ಹಾಗೂ ಮೂರನೆಯ ಅಂತಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಎಂಟು ಕೋಣೆಗಳಿವೆ. ಮುಂದಿನ ನಾಲ್ಕು ಮತ್ತು ಐದನೆಯ ಅಂತಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಹದಿನೆಂಟು ಕೋಣೆಗಳಿವೆ. ಇವು ಒಂದು ವಸತಿಗೃಹವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಳಗಿನ ಆರು ಮತ್ತು ಏಳನೆಯ ಅಂತಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕೋಣೆಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಮೂವತ್ತೆರಡು ಕೋಣೆಗಳಿವೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ನೀವೆಲ್ಲಾದರೂ ನೋಡಿರುವಿರಾ?

ಆದರೂ, ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಈ ಬೃಹತ್ ಗೃಹದ ಸ್ವರೂಪ ಹೀಗೆಯೇ ಇದೆ.

ಇದು ಶಿಲ್ಪಿಯ ಸ್ಫೋಟ ಚಿಂತನೆಯ ಫಲವೇ? ಹಾಗೇನಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಯಾವ ಕಟ್ಟಡವನ್ನೇ ಆಗಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿಯೇ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಬಲು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ ಕೂಡ ಅದನ್ನು ಉರುಳಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ.



ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾದ ಭೌತ ನಿಯಮಗಳೆಲ್ಲವೂ ನಿಶ್ಚಿತವಾದವು; ಆ ಪ್ರಕಾರ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯ ಒಂದೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇದ್ದೇ ಇರಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಲೀ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲೀ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇದನ್ನೇ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒತ್ತಿ ಹೇಳುವುದು ; ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಇದನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲರಲ್ಲೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಮ್ಮತವಿರುತ್ತದೆ ಎನ್ನಲಾಗದು. ಒಂದು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಚಾರವನ್ನೇ ಮೊದಲು ಮಾಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಆವರ್ತನ ನಿಯಮವು ಅವರನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಾಡಿಸಲು ತೊಡಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಸುಮಾರಾಗಿ ವರ್ಷ ವರ್ಷವೂ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ, ಹೀಗೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಬಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹಂತದಲ್ಲಿನ ಒಂದೇ ಕೋಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಕ್ಕುದಾರರು ಸಾಲುಗಟ್ಟಿ ನಿಂತಾಗ ಗೊಂದಲದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಒದಗುತ್ತಿದ್ದವು.

ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂದೇಹಮತಿಗಳಾದರು. ಅವರು, ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಈ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಿರುದ್ವಿಗ್ನರಾಗಿ ಸಾರಿಬಿಟ್ಟರು. ಹೀಗೆ ಸಾರಿದವರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬುನ್‌ಸೆನ್ ಎಂಬುವವನೂ ಒಬ್ಬ. ಈತನು ವರ್ಣಪಟಲ ದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತನ್ನ ಮಿತ್ರ ಕಿರ್ಚಾಫ್‌ನ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಆವರ್ತನ ನಿಯಮದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ, ಬುನ್‌ಸೆನ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೂರದೃಷ್ಟಿಯೇ ಇಲ್ಲದವನಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದ್ದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ. "ಶೇರು ವಹಿವಾಟಿನ ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಹೀಗೆಯೇ ಒಂದು ನಿಯಮಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಸಾಧ್ಯ" ಎಂದು ಅವನು ಕಟಕಿಯಾಡಿದನು. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ, ಸುಮಾರು ಅರವತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿದ್ದವು. ಈ ಯಾವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ಸಫಲವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಬಹುಶಃ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ನ್ಯೂಲೆಂಡ್ಸ್ ಇನ್ನೇನು ಗುರಿ ಮುಟ್ಟುವವನಿದ್ದ. ಈತನು "ಅಷ್ಟಕ ನಿಯಮ"ವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದನು. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ, ನ್ಯೂಲೆಂಡ್ಸ್ ಒಂದು ಹೊಸ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಕಂಡನು. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಸಂಗೀತದ ಸ್ವರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಎಂಟನೆಯ ಸ್ವರವು ಮುಂದಿನ ಸ್ಥಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಆವರ್ತನಗೊಳ್ಳುವಂತೆ, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಈ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಮೂಲವಸ್ತುವೂ ಮುಂದಿನ ಎಂಟನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಗುಣಸಾಮ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು ಕಂಡಿತು. ಆದರೆ, ನ್ಯೂಲೆಂಡ್ಸ್‌ನ ಈ ಶೋಧವನ್ನು ಕುರಿತು ಕೆಲವರು "ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಅಕ್ಷರಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಬಾರದೇಕೆ? ಆಗ ಕೂಡ ಏನಾದರೊಂದು ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆ ಕಾಣುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರಬಹುದು" ಎಂದು ವ್ಯಂಗ್ಯವಾಡಿದರು.

ಕಟಕಿಯಾಡುವ ಪ್ರತಿವಾದಿಗೆ, ಪಾಪ ನ್ಯೂಲೆಂಡ್ಸ್ ಯಾವ ಉತ್ತರವನ್ನು ತಾನೇ ನೀಡಬಲ್ಲ? ಮೊದಮೊದಲು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯೂ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿ ಯಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದರ "ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪ"ವನ್ನು ಅನೇಕರು ಅತ್ಯುಗ್ರವಾಗಿ ಖಂಡಿಸಿದರು. ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದ್ದು ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಒಂದಷ್ಟು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸುವ ಕಾರ್ಯವೇ ಅವುಗಳಿಗೆ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಲಭದ ವಿಚಾರವಾಗಿತ್ತು.

ಮೊದಲಿನ ಅಂತಸ್ತು ಮಾತ್ರ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿತ್ತು. ಇಲ್ಲಿ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ನಿವಾಸಿಗಳು ಬರುವ ಅಪಾಯ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಹೀಲಿಯಂಗಳು ಇಲ್ಲಿನ ನಿವಾಸಿಗಳು. ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಂಶವು + 1 ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಂಶವು + 2 ಆಗಿದೆ. ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇನ್ನಾವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಇಲ್ಲ: ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವೂ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದೂ ಖಚಿತ. ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಭಿನ್ನಾಂಶಗಳಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಇತರ ಕಣಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೂ ಕಂಡು ಬಂದಿಲ್ಲ.

(ಈಚೆಗೆ ತಾತ್ವಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕ್ವಾರ್ಕ್ (Quarks)ಗಳೆಂಬ ಹೊಸ ಕಣಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಎಡಬಿಡದೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಧನವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಏಕಮಾನವಾದ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇತರ ಮೂಲ ಕಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲ ಕಣಗಳಿಗೆ "ಕ್ವಾರ್ಕ್"ಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳ ಅಂಗ ಭಾಗಗಳಾದ ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಭಿನ್ನಾಂಕಗಳಾಗಿದ್ದು + $^1/_3$ಯಿಂದ / – $^1/_3$ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಕಣಗಳು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅಸ್ತಿತ್ವ ವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ವಿಶ್ವದ "ವಸ್ತು ಜೋಡಣೆ"ಯ ಕ್ರಮದ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.)

ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಲ್ಗುದುರೆಯ ಬೇಟೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದ ಬಗೆ

"ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಜಲಜನಕದಿಂದಲೇ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕೆಂದು ನನಗೆ ಮೊದಲು ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ."

ಈ ಮಾತನ್ನು ಯಾರು ಹೇಳಿದರು ಗೊತ್ತೇ? ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಒಂದು ಹೊಸ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಠಿಣ ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವ, ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಮೂಲದ ಕ್ರಮವನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಅದನ್ನು ಮರಳಿ ಜೋಡಿಸುವ ಹವ್ಯಾಸಿ ಶೋಧಕ ಅಥವಾ ಸಂಶೋಧಕರ ತಂಡದವರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬ ಈ ಮಾತನ್ನು ಹೇಳಿರ ಬಹುದೆನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕುಖ್ಯಾತ ಯೋಜನೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಈ "ಆವರ್ತನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ"ಗಳು ತೋರಿಸಿದವು.

ಇರಲಿ; ಈ ಮೇಲಿನ ಉಲ್ಲೇಖ ಡಿ. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನದೇ, ಇದನ್ನು ಆತನ ಕಾಲದ ಸಹಸ್ರಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ "ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು" ಎಂಬ ಖ್ಯಾತ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡಬಹುದು.

ಆವರ್ತನ ನಿಯಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಈ ಪ್ರತಿಭಾಶಾಲಿಯಲ್ಲ ಉಂಟಾದ ತಪ್ಪು ತಿಳಿವಳಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾದರೂ ಏನು? ಆತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯವು ಮೂಡಲು ಕಾರಣಗಳಿದ್ದವು. ಆಗ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ತೂಕವು ಹೆಚ್ಚುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ತೂಕ 1.008; ಹೀಲಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ತೂಕ 4.003. ಆದ್ದರಿಂದ 1.5, 2, 3– ಈ ರೀತಿಯ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಪರಮಾಣು ತೂಕವುಳ್ಳ ಜಲಜನಕಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹಗುರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಏಕೆ ಇರಬಾರದು?

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನೇಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಇದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದೇ ತಿಳಿದಿದ್ದರು. ಅವರಿಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಸಂಬಂಧವಿರದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬೆಂಬಲ ದೊರಕಿತ್ತು. ಈ ಬೆಂಬಲವು ಸ್ವ ಇಚ್ಛೆಯಿಂದ ಬಂದದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಕೇವಲ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಖನಿಜಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವು ಸರಿಯಾದುದಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದವರು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ.

ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲಾಕ್ಯರ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನ್‌ಸೆನ್ ಎಂಬುವವರು, 1868ರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯ ಗ್ರಹಣವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಭಾ ವಲಯದ ಕಣ್ಣು ಕೋರೈಸುವ ಬೆಳಕನ್ನು ವರ್ಣಪಟಲ ದರ್ಶಕದ ಮಸೂರದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದರು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಟಕಟಿಯ ಬೇಲಿಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿರುವ ದಟ್ಟವಾದ ವರ್ಣಪಟಲ ರೇಖೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸದ ಕೆಲವು ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಕಂಡರು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಅಥವಾ ಸೋಲಾರ್ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಇರುವ ಪದದ ಅರ್ಥದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಇದಾದ 27 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರವೇ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಹಾಗೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಆದ ವಿಲಿಯಂ ಕ್ರುಕ್ಸ್ ಎಂಬಾತನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲೂ ಹೀಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

ಈತನ ಶೋಧನೆಯು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯ ಪ್ರಸಾರವಾಯಿತು. ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕಡೆಗೂ, ಜ್ಯೋತಿರ್ಮೇಘದ ಕಡೆಗೂ ತಿರುಗಿಸಿದರು. ಅವರ ಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ನಿಷ್ಠೆಯಿಂದ, ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಯಿತು; ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ

ಮೀಸಲಾದ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಕಟವಾದವು. ಅಗಾಧ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆಯೆಂಬ ಮನ್ನಣೆಯನ್ನು ಹೊತ್ತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿವು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಘನವಾದ ಹೆಸರುಗಳನ್ನಿಟ್ಟರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕರೋನಿಯಂ, ನೆಬ್ಯುಲಿಯಂ, ಅರ್ಕೋನಿಯಂ ಹಾಗೂ ಪ್ರೋಟೋಫ್ಲೋರಿನ್. ಈ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ವಿಚಾರ ಇನ್ನೇನೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೀಲಿಯಂ ಚರಿತ್ರೆಯ ಹರ್ಷಮಯ ಅಂತ್ಯವನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಈ ಆಕಾಶದ ಅಪರಿಚಿತ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದರು. ಅವರು ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜಲಜನಕಕ್ಕೂ ಮೊದಲಿಗೆ ಅಥವಾ ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಹೀಲಿಯಂಗಳ ನಡುವಣ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ್ದರು. ಮುಂದೆ ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಕ್ರುಕ್ಸ್‌ನಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರಾದರೂ ಕರೋನಿಯಂ ಮತ್ತು ಅದರ ಅದ್ಭುತವಾದ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲೂ ದೊರೆಯುವುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿಯಾರೆಂಬ ಆಸೆ ಮೊಳೆಯಿತು.

ಆದರೆ, ಇದರಿಂದ, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಕ್ಷಣದಲ್ಲೇ ಆವರ್ತಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದು, ಆ ಆಸೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಛಿದ್ರಗೊಂಡವು. ಆವರ್ತನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳು ನಂಬಲಾರದ ನೆಲೆಗಳೆನ್ನಿಸಿಕೊಂಡವು. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಅವುಗಳ ಬದಲು ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಂಶವಾಗಲೀ, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಲೀ ಮುಖ್ಯವಾಯಿತು.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೋಗುವಾಗ, ಪ್ರತಿ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ದಾಟುವಾಗಲೂ ವಿದ್ಯುದಂಶವು ಒಂದು ಏಕಮಾನದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ.

ಕಾಲವು ಕಳೆಯಿತು; ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಖಚಿತ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡವು; ಇವು ಗೂಢವಾದ ಜ್ಯೋತಿರ್ಮೇಘದ ಮಿಥ್ಯೆಯನ್ನು ಚದುರಿಸಿದವು. ಬಹು ಪರಿಚಿತ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳೇ ಈಗ ಗೋಚರವಾದವು. ಈ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅವುಗಳ ಕೆಲವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದವು; ಇದರಿಂದ ಅವು ನಮಗೆ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದ ವರ್ಣಪಟಲವನ್ನು ತೋರಿದವು: ಆಕಾಶದ ಈ ಅಪರಿಚಿತರ "ಪರಿಚಯ ಪತ್ರ"ಗಳು ಹೀಗಾಗಿ ಸುಳ್ಳು ಅನ್ನಿಸಿಕೊಂಡವು.

ಇಮ್ಮೊಗದ ಮೂಲವಸ್ತು

ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಒಂದು ಸಂಭಾಷಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು:

ಉಪಾಧ್ಯಾಯ: ಜಲಜನಕವು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಯಾವ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದೆ?

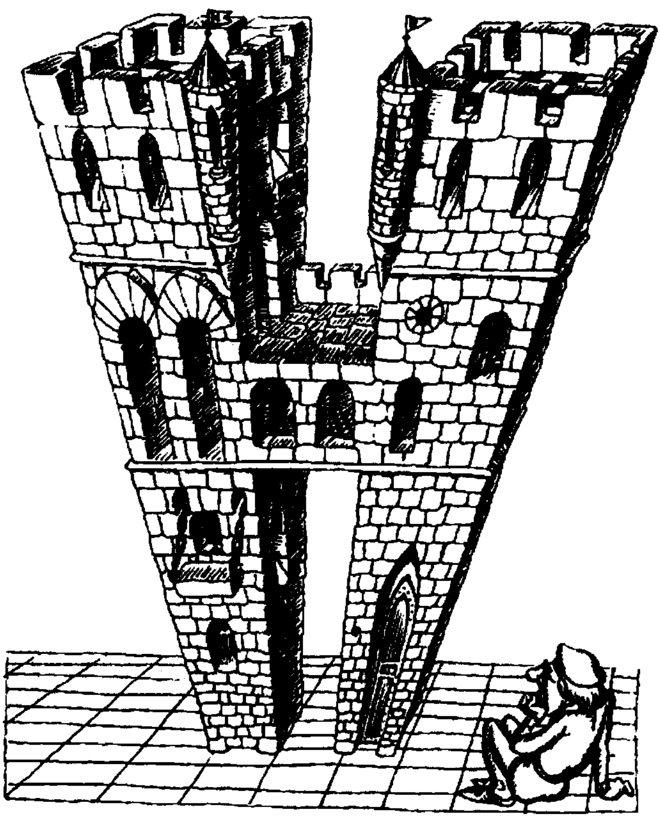
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ: ಮೊದಲ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳಾದ ಲಿಥಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ರುಬಿಡಿಯಂ, ಸೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು

ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂ – ಈ ಗುಂಪಿನ ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಂತೆ, ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಂದು ಕವಚದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮಾತ್ರವಿದೆ. ಇವುಗಳಂತೆಯೇ ತನ್ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕವು ಒಂದು ಧನ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಜಲಜನಕವು ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ಲವಣಗಳಿಂದ ಆ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಲ್ಲಟಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ಇದು ಸತ್ಯವೇ? ಹೌದು. ಆದರೆ ಇದು ಕೇವಲ ಅರ್ಧ ಸತ್ಯ ಮಾತ್ರ.....

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಒಂದು ಖಚಿತವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ; ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಂದಿಗೂ ಅರೆಸತ್ಯಗಳನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಜಲಜನಕವು ಇದನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸುವ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.

ಜಲಜನಕಕ್ಕೂ ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಾಮ್ಯವೇನು? ಇವೆರಡರ ಧನ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು ಮೊದಲಿನದು. ಅವುಗಳ ಹೊರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆ ಇರುವುದು ಮತ್ತೊಂದು, ಉಳಿದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಯಾವ ಹೋಲಿಕೆಯೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.



ಜಲಜನಕವು ಒಂದು ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಅಲೋಹ. ಜಲಜನಕವು ದ್ವೈಪರಮಾಣುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಅಣುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಗುಂಪಿನ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಚಿರಪರಿಚಿತ ಲೋಹಗಳು: ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪಟುವಾದ ಲೋಹಗಳೆನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಯಾರಂಭಕ್ಕಾಗಲೀ ಆಯುಧವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕವು ತನ್ನ ಒಂದೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಇದು ಕುರಿಯ ವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಧರಿಸಿದ ತೋಳದಂತೆಯೇ ಸರಿ.

ಈ ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಸಂಬಂಧವುಳ್ಳ, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಅವುಗಳಿಗನುಗುಣವಾದ ಮೆಟ್ಟಲು ಸಾಲನ್ನನುಸರಿಸಿವೆ. ಒಂದು ಮೆಟ್ಟಿಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿ, ಅದರ ಕೆಳಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆಯ ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಮೆಟ್ಟಲು ಸಾಲುಗಳೇ ಆವರ್ತನ ಗುಂಪುಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಗುಂಪುಗಳೆನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಈ ನಿಯಮವು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕವು ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಅದಕ್ಕೆ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ, ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಈ ಬಡ ಜಲಜನಕವು ಎಲ್ಲಿ ತಾನೇ ಹೋಗಬೇಕು. ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು ಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ಅಂದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು ಮೆಟ್ಟಲುಸಾಲುಗಳಿವೆ ಎಂದರ್ಥ, ಜಲಜನಕವು ಇರುವ ಮೊದಲಿನ ಮಹಡಿಯಲ್ಲೇ ಅದರ ಪಕ್ಕದ ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹೀಲಿಯಂ, ಈಗ ಸೊನ್ನೆ ಗುಂಪೆಂದು ನಾಮಕರಣಗೊಂಡಿರುವ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಇನ್ನುಳಿದ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಗಳು ಭರ್ತಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಜಲಜನಕಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕೆಂದರೆ, ಮೊದಲ ಮಹಡಿಯ ನಕಾಶೆಯನ್ನೇ ಬದಲಿಸಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಎಷ್ಟು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಇದನ್ನು ಬೆರಿಲಿಯಂ ಲೋಹವೇ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರ ಪೃಥ್ವಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗದೇ? ಇಲ್ಲ. ಈ ಲೋಹಗಳಿಗೂ ಜಲಜನಕಕ್ಕೂ ಸಾಮ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಮೂರು, ನಾಲ್ಕು, ಐದು ಮತ್ತು ಆರನೆಯ ಗುಂಪುಗಳಂತೂ ಇದನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಇಷ್ಟ ಪಡುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಏಳನೆಯ ಗುಂಪು? ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಲ್ಲಿ! ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಫ್ಲೋರಿನ್, ಕ್ಲೋರಿನ್, ಬ್ರೋಮಿನ್‌ಗಳೆಂಬ ಹ್ಯಾಲೋಜನ್‌ಗಳು (ಹ್ಯಾಲೋಜನ್ ಎಂದರೆ ಲವಣೋತ್ಪಾದಕ ಮೂಲ ವಸ್ತು, ಎಂದರ್ಥ) ಜಲಜನಕದೊಡನೆ ಸ್ನೇಹಭಾವನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಎರಡು ಮಕ್ಕಳು ಸೇರಿ ಮಾತನಾಡುವುದನ್ನು ಊಹಿಸೋಣ:

"ನಿನ್ನ ವಯಸ್ಸೆಷ್ಟು?"

"ಇಷ್ಟು"

"ನನ್ನದೂ ಅಷ್ಟೇ"

"ನನ್ನ ಹತ್ತಿರ ಒಂದು ಬೈಸಿಕಲ್ ಇದೆ."

"ನಿಮ್ಮ ಅಪ್ಪ ಏನು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?"

"ಅವರು ಸಾಮಾನು ಸಾಗಣೆ ಬಂಡಿಯ ಚಾಲಕರು."

"ಹೌದೇ ? ನನ್ನ ಅಪ್ಪನೂ ಅದೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ."

"ನಾವಿಬ್ಬರೂ ಸ್ನೇಹಿತರಾಗೋಣವೇ?"

"ಹೂಂ, ಆಗೋಣ."

"ನೀನು ಅಲೋಹವೇ?" ಹೀಗೆಂದು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಕೇಳುತ್ತದೆ.

"ಹೌದು"

"ನೀನು ಅನಿಲವೇ?"

"ಹೌದು, ಹೌದು."

"ನಾವೂ ಅನಿಲಗಳು" ಎಂದು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿ, ತಲೆ ದೂಗುತ್ತಾ ನುಡಿಯುತ್ತದೆ.

"ನನ್ನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ" ಎಂದು ಜಲಜನಕ ತನ್ನ ದನಿಗೂಡಿಸುತ್ತದೆ.

"ಹೌದೇನು? ನಾವೂ ಹಾಗೆಯೇ. ಅದರ ವಿಷಯ ನಿನಗೇನೇನು ಗೊತ್ತು?" ಹೀಗೆ ನುಡಿದ ಫ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತೂ ಮುಂದುವರೆದು,

"ನೀನು ಋಣ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ? ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ? ನಮಗೆ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದೆಂದರೆ ತುಂಬ ಇಷ್ಟ" ಎನ್ನುತ್ತದೆ.

"ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ನಾನು ಮಾಡಬಲ್ಲೆ. ಯಾವ ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ನನ್ನನ್ನು ಕಂಡರೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೋ, ಅದೇ ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ನಾನು ಪ್ರವರ್ತಿಸಿ, ಹೈಡ್ರೈಡ್‌ಗಳೆಂಬ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲೆ. ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಸಂಯೋಗಶಕ್ತಿಯು–1 ಆಗಿರುತ್ತದೆ."

"ಸರಿ ಹಾಗಾದರೆ, ನಮ್ಮ ಹತ್ತಿರವೇ ನೆಲಸು. ನಾವು ಸ್ನೇಹಿತರಾಗಿರೋಣ."

ಜಲಜನಕವು ಏಳನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ವಸತಿಯನ್ನು ಹೂಡಿತು. ಆದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿ ಧೀರ್ಘಕಾಲ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೊಸ ಸಂಬಂಧಿಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತ ನಂತರದಲ್ಲಿ ಬಹು ನಿರಾಸೆಯಿಂದ, ಹ್ಯಾಲೋಜನ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಈ ರೀತಿ ಹೇಳುತ್ತದೆ:

"ಸಹೋದರನೇ, ಇಲ್ಲಿ ನೋಡು. ನಿನ್ನ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲವಲ್ಲವೇ? ದಿಟವಾಗಿಯೂ ಅಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಒಂದೇ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್. ಮೊದಲಿನ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇರುವವರದಂತೆ. ನೀನು ಆ ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲವೇ?"

ಜಲಜನಕಕ್ಕೆ ಬಂದ ಈ ಇಕ್ಕಟ್ಟಿನ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ನೋಡಿ. ಅನೇಕ

ಕೊಠಡಿಗಳಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದರಲ್ಲೂ ಪೂರ್ಣ ಹಕ್ಕಿನಿಂದ ನೆಲೆಸಲಾಗಿಲ್ಲ.

ಇದೇಕೆ? ಜಲಜನಕದ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಗೆ ಕಾರಣವೇನು? ಜಲಜನಕದ ಈ ಅಸಹಜ ವರ್ತನೆಗೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಲ್ಲವೂ, ಆ ವಸ್ತುವು ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗಲೇ ತಿಳಿಯುವುದು. ಇದು ಆಗಲೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಅಥವಾ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದು. ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೊರಕವಚವನ್ನು ಬಿಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಅದರೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನೂ ಕಳೆದುಕೊಂಡಾಗಲೂ, ಆ ಕವಚದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು, ಜಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಇತರ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಜಲಜನಕವು ತನ್ನದೇ ಆದ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟರೆ, ಉಳಿಯುವುದು ಪರಮಾಣು ಬೀಜ ಮಾತ್ರ, ಅಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವುದು ಪ್ರೋಟಾನ್, ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವುದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮಾತ್ರ (ಆದರೆ, ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮಾತ್ರವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿ. ಅದರ ವಿಚಾರಕ್ಕೆ ಮುಂದೆ ಬರೋಣ). ಆದ್ದರಿಂದ, ಜಲಜನಕದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಭಾಗವೇ ಆಗಿದೆ; ಅಂದರೆ, ಅದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಎಂಬ ಮೂಲಕಣದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ. ಜಲಜನಕವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ಜಲಜನಕವು ಹೀಗೆ ತಾಳ ತಪ್ಪಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವುದು.

ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ಪ್ರಥಮ ವಸ್ತು

ಖ್ಯಾತ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಾನ್ಯ ಹೆನ್ರಿ ಕೆವೆಂಡಿಷ್ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಇವನು ಉಳ್ಳವರಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚು ಜ್ಞಾನಿಯೂ, ಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚು ಉಳ್ಳವನೂ ಆಗಿದ್ದನೆಂದು ಈತನ ಸಮಕಾಲೀನರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಈತನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ನೇಮಿಷ್ಠನಾಗಿದ್ದನು. ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಗ್ರಂಥಾಲಯದಿಂದಲೇ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗಲೂ ಪುಸ್ತಕ ಚೀಟಿಯ ಮೇಲೆ ರುಜು ಮಾಡಿಯೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದನಂತೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪೈಕಿ, ಅತ್ಯಂತ ಶಾಂತಸ್ವಭಾವದ ಈತನು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೇ ಮೀಸಲಾಗಿರಿಸಿ, ಸದಾ ಅದರಲ್ಲೇ ಮಗ್ನನಾಗಿದ್ದು, ಅಸಹಜ ವರ್ತನೆಯ ಏಕಾಂಗಿ ಎಂಬ ಟೀಕೆಗೆ ಗುರಿಯಾಗಿದ್ದನು. ಆದರೆ, ಅವನ ಈ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳೂ, ಆತನು ಹೊಸ ಅನಿಲ ಜಲಜನಕವನ್ನು

ಸಂಶೋಧಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದವೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ ನೀವು ನಂಬದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುಲಭದ ಕೆಲಸವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಈತನು ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು 1766ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು; 1783ರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಚಾರ್ಲೆಸ್‌ನು ಮೊದಲನೆಯ ಜಲಜನಕ ತುಂಬಿದ ಆಕಾಶ ಬುಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗಗನಕ್ಕೆ ಹಾರಿಸಿದನು.

ಹೀಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ಜಲಜನಕವು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಾಗಿತ್ತು. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವರು ಬಹುಮುಖ್ಯ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಆಮ್ಲಗಳ ಹಾಗೂ ಕ್ಷಾರಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ, ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಲವಣ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು, ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯೊಂದು ನಿರ್ಮಿತವಾದಂತಾಯಿತು. 1766ರಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಆಗದಿದ್ದಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನು 50 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಆಚೆ ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದರೂ ಸಹ, (ಹೀಗಾಗುವುದು ಅಸಂಭವವೇನಲ್ಲವಲ್ಲ) ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಬಹುಕಾಲ ವಿಳಂಬವೊದಗುತ್ತಿತ್ತು.

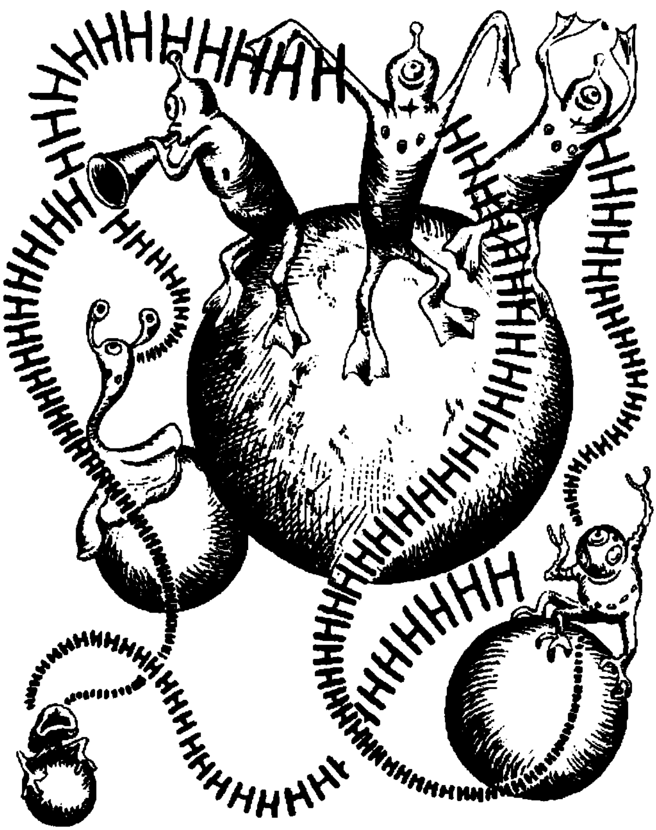
ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜಲಜನಕವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಮುಖ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸ ತೊಡಗಿದ ನಂತರವೇ, ಈ ಅನಿಲವು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿತ್ತು. ಇದರ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಇಡೀ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಸಂಪದ್ಭರಿತವಾದಂತೆನಿಸಿತು.

ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪುರಾವೆ ಬೇಕೆ? ಹೀಲಿಯಂ ಒಂದನ್ನುಳಿದು, ಮಿಕ್ಕ ಯಾವುದೇ ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಶಾಖದಲ್ಲಿ (-259.1°) ಇದು ಘನೀಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಒಂದು ಮಾತೇ ಸಾಕು. ಮತ್ತೊಂದು ಪುರಾವೆ ಎಂದರೆ, ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ, ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್‌ನ



ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ನು, ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಸುತ್ತಲೂ ಹರಡಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ತತ್ವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಸಮರ್ಥನಾದನು. ಈ ತತ್ವವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಆವರ್ತನ ನಿಯಮದ ಭೌತಿಕ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತಿತ್ತು. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳೂ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟೋ ಮುಖ್ಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾದವು.

ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ, ಅವರ ಬಹು ಸಮೀಪದ ವೃತ್ತಿಬಾಂಧವರಾದ, ಖಗೋಳ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ ಈ ಸಂಗತಿಗಳು ತಿಳಿದವು; ಇವರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರೂಪ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವವರು. ಜಲಜನಕವು ವಿಶ್ವದ ಪ್ರಥಮ ಧಾತುವೆಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದರು. ಸೂರ್ಯ, ನಕ್ಷತ್ರ, ನೆಬುಲೆಗಳಲ್ಲೂ, ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರವನ್ನು "ತುಂಬುವ" ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಲ್ಲೂ ಇರುವ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಎಲ್ಲ ರಸಾಯನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಹೊರ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಲಜನಕವಿರುವುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಪ್ರತಿಶತ



ಒಂದರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಈ ಜಲಜನಕದಂಥ ಒಂದು ವಸ್ತು ಇನ್ನೊಂದಿಲ್ಲ.

ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಉದ್ದದ ರೈಲಿನ ಆರಂಭ ಬಿಂದುವು ಜಲಜನಕ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ; ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆಗಳಲ್ಲೂ, ವಿನಾಯಿತಿಯೇ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಎಲ್ಲ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಗಳೂ ಈ ರೈಲಿನ ಫಲಿತವೇ ಆಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡು ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಉಷ್ಣಕೇಂದ್ರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಕಾರಣ; ಅಗಾಧವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ, ಜಲಜನಕವು ಹೀಲಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಇವುಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಒಬ್ಬ ಪ್ರಮುಖ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದರೆ ಹೊರ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಬಹು ವಿರಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಜಲಜನಕದ ಮತ್ತೊಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ, ಅದರ ಪರಮಾಣುವು 21 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನುಳ್ಳ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ಇದು ಇಷ್ಟೇ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದಾದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ನಿಯತಾಂಕ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಜಲಜನಕ ತರಂಗದ ಮೇಲೆ ರೇಡಿಯೋ ಸಂವಹನವನ್ನು, ಜೀವಿಗಳಿರುವ ಇತರ ಪ್ರಪಂಚಗಳಿಗೆ, ಸಾಧ್ಯಗೊಳಿಸಬಹುದೇ ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳಿದ್ದರೆ, 21 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ.

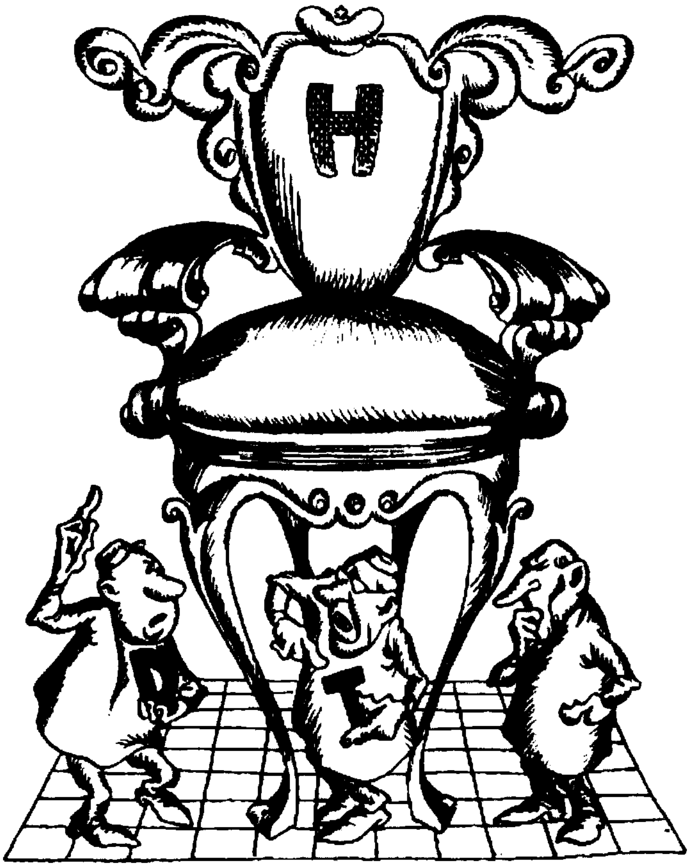
ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಗೆಯ ಜಲಜನಕಗಳಿವೆ?

ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವೇ ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಲಭಿಸಬಹುದಾದ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಕೊಡುಗೆ. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಗಿಹೋದರು; ಈಗಲೂ ಅನೇಕರು ಇದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ, ಅವರಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಎಲ್ಲೋ ಒಂದು ನೂರು ಮಂದಿಗೆ ಮಾತ್ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ದೊರೆತಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಅವರು ಈ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ.

1932ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಮೂವರು ಪಡೆದರು: ಮರ್ಫಿ, ಯೂರ್ ಹಾಗೂ ಬ್ರಿಕ್‌ವೆಡ್.

ಹಿಂದೆ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಜಲಜನಕವಿದೆ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಅದರ ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಒಂದು. ಮರ್ಫಿ ಹಾಗೂ ಅವನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ಜಲಜನಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅದು ಮೊದಲಿನ ಜಲಜನಕಕ್ಕಿಂತ ಎರಡರಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿತ್ತು. ಇದೇ, ಪರಮಾಣು ತೂಕ – ಎರಡು ಆಗಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಸಮಸ್ಥಾನಿ. (ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದೇ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು

ಪಡೆದಿದ್ದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ) ಅಂದರೆ, ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಕೇಂದ್ರಭಾಗಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಮಾನ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಇರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಇತರ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳ ಕೇಂದ್ರ ಪರಿವರ್ತನಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಾಗಿವೆ.



ಪ್ರೋಟಾನ್ ಕಣವೊಂದನ್ನೇ, ತನ್ನ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯನ್ನು ಪ್ರೋಟಿಯಂ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಸಂಕೇತ H1 ಆಗಿದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಇದೊಂದೇ ಉದಾಹರಣೆ. (ಇದು ಜಲಜನಕದ ಇನ್ನೊಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ!)

ಈ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗೆ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಎನ್ನುವ ಒಂದು ಭಾರಜಲಜನಕ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯು ಲಭಿಸುತ್ತದೆ (H^2 ಅಥವಾ D^2). ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಿಯಂ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕದ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ, ಇದರ ಪ್ರಮಾಣವೇ ಶೇಕಡ 99ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ, ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಮೂರನೆಯ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯೊಂದಿದೆ. ಇದೇ ಟ್ರೈಷಿಯಂ (H^3 ಅಥವಾ T^3). ಇದು ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನಂತರ ಬೇಗನೆ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಇದು ಕ್ಷಯಿಸಿ ಹೀಲಿಯಂನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ (ಹೀಲಿಯಂ–3). ಟ್ರೈಷಿಯಂ ಬಹಳ ಅಪರೂಪದ ಮೂಲವಸ್ತು. ಭೂಮಿಯ ಇಡೀ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇದರ ಮೊತ್ತ ಕೇವಲ ಆರು ಗ್ರಾಂ ಮಾತ್ರ. ಪ್ರತಿ ಘನ ಸೆಂಟಿಮಿಟರ್‌ನಷ್ಟು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಟ್ರೈಷಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಇರುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, ಇನ್ನೂ ಭಾರವಾದ ಜಲಜನಕದ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಾದ H^4 ಮತ್ತು H^5 ಗಳನ್ನು ಕೃತಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ, ಅವೆಲ್ಲವೂ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ.

ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಅಂಶವೊಂದನ್ನೇ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಜಲಜನಕವನ್ನು ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ ತೋರುವ ಲಕ್ಷಣವೊಂದಿದೆ. ಅದೆಂದರೆ, ಜಲಜನಕದ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಭೌತಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಒಂದೊಂದು ಬಗೆಯ ಜಲಜನಕಕ್ಕೂ, ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವಿದೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಬಗೆಯ ಜಲಜನಕವೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರೋಟಿಯಂ ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪಟುವಾಗಿದೆ. ಜಲಜನಕದ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಹೊಸ ಶಾಖೆಯನ್ನೇ ಆರಂಭಿಸಿದರು. ನಮಗೆ ತಿಳಿದ ಹಾಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದೇ ಎಂಬಂತೆ ಇಡಿಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತದೆ: ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ; ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ = ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ + ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ!

ಒಂದು ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ ತಾರಸಿಯನ್ನೂ ಹಾಕಿಯಾದಮೇಲೆ, ಒಬ್ಬ ಮೇಸ್ತ್ರಿಯು ತನ್ನ ನಕ್ಷೆಗಾರರಿಗೆ "ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿದ್ದೀರಾ, ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ" ಎಂದರೆ, ಆ ಮೇಸ್ತ್ರಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ಏನು ಹೇಳುವಿರಿ?

ಇದು "ಥ್ರೂ ದ ಲುಕಿಂಗ್ ಗ್ಲಾಸ್" ಕತೆಯ ಘಟನೆಯ ಹಾಗೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲವೇ? (ಈ ಕತೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಬರಹಗಾರ ಲ್ಯೂಯಿಸ್ ಕ್ಯಾರೆಲ್ ಬರೆದದ್ದು).

ಆದರೂ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ್ದೂ ಇದೇ ಕತೆ. ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯನ್ನು ಮೊದಲು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು; ಒಂದೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಆದರೂ, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಏಕೆ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಬಹುಕಾಲ ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಇದರ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನೀಡಿದರು. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ರಚನೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅದರ ದಾರ್ಢ್ಯತೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರು. ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಸಂಗತಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿತ್ತು. 'ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನ'ದ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಈ ಕಟ್ಟಡವು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡುದನ್ನು ಅವರು ಕಂಡರು. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆಳವಾದ ಅಂತರ್ಜ್ಞಾನವನ್ನೂ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆತನ ತಜ್ಞತೆಯನ್ನೂ ಮೆಚ್ಚಲೇಬೇಕು.

ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಕೇಂದ್ರವೇ ಹೃದಯ ಭಾಗ. ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಹೀಗೆ ಸುತ್ತುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ, ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಒಂದೇ. ಜಲಜನಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಪೊಟಾಸಿಯಂನಲ್ಲಿ ಹನ್ನೆರಡು, ಯುರೇನಿಯಂನಲ್ಲಿ ತೊಂಬತ್ತೆರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ. ಇವು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ? ಹೇಗೆ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ? ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬಿನ ಸುತ್ತ ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿಯಾಗಿ ರೆಕ್ಕೆಯೊದರುತ್ತಿರುವ ದೀಪದ ಹುಳುಗಳ ಹಿಂಡಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲೋ ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯೋ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಬೇಕಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸ ಭೌತತತ್ವಗಳ ಆಧಾರವನ್ನಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಯ್ತು; ಹೊಸ ಗಣಿತಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಹುಡುಕ ಬೇಕಾಯಿತು. ಅವರು ಕಂಡು ಹಿಡಿದದ್ದು ಇದು: ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ.

"ಒಂದೊಂದು ಪಥದಲ್ಲೂ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ? ಅದರ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು

ಬೇಕಾದರೂ ಇರಬಹುದೋ ಅದಕ್ಕೆ ಮಿತಿಯುಂಟೋ?" ಎಂಬುದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಶ್ನೆ.

ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು "ಖಚಿತವಾಗಿಯೂ ಅದು ಒಂದು ಮಿತಿಯುಳ್ಳ ಸಂಖ್ಯೆ. ಎಲ್ಲಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಕಾಶ ಮಾತ್ರ ಉಂಟು" ಎಂದು ಉತ್ತರ ಕೊಟ್ಟರು.

ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಕವಚಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರು K, L, M, N, O, P ಮತ್ತು Q ಎಂಬ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಕ್ಷರಗಳ ಕ್ರಮವು, ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಆಯಾ ಕವಚಗಳಿಗೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಹಕಾರದಿಂದ, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಥವೂ ಎಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿವರವಾದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು.

K ಕವಚವು ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಹುದು ಅಷ್ಟೆ. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದು ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿದೆ. ಆದರೆ, ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೊದಲ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿರುವುದು.

L ಕವಚವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳ ನೀಡಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ. ಈ ಕವಚದ ಮೊದಲನೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಲಿಥಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ನಿಯಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಲಿಥಿಯಂನಿಂದ ಹಿಡಿದು ನಿಯಾನ್‌ವರೆಗಿರುವ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ದ್ವಿತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿವೆ.

ಮುಂದೆ ಬರುವ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ? M ಕವಚವು 18 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೂ, N ಕವಚವು 32ಕ್ಕೂ, O ಕವಚವು 50ಕ್ಕೂ, P ಕವಚ 72ಕ್ಕೂ ಅವಕಾಶಕೊಟ್ಟಿವೆ.

ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ತೀರ ಹೊರವಲಯದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಲಿಥಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ– ಇವೆರಡರ ಪೈಕಿ ಒಂದೊಂದು ತನ್ನ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇವೆರಡನ್ನೂ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಕಾರಣ. ಗುಂಪಿನ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ, ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿ.

ಈಗ ಉಪಸಂಹಾರ ಮಾಡೋಣ: ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ರಚನೆಯ ಹೊರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳು ನಿಯತವಾಗಿ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ನಿಯತವಾಗಿ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ

ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತುದಿ ಮೊದಲು ತಿಳಿಯದ ಘಟನೆಯಲ್ಲೂ, ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ತರ್ಕವಿದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗದಿರಬಹುದು; ಗೋಚರವಾದರೂ ಆ ತರ್ಕ ಕೂಡ ನಮಗೆ ಒಪ್ಪಿಗೆಯಾಗದಿರಬಹುದು. ಯಾವ ತತ್ವಕ್ಕೇ ಆಗಲೀ ಅಥವಾ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗೇ ಆಗಲಿ, ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗದ ಸಂಗತಿಗಳು ಅಷ್ಟು ಹಿತಕರವೆನ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ತತ್ವದ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಬ್ಬನನ್ನು ಆಲೋಚನಾಪರನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲೂಬಹುದು. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ದೀರ್ಘಾಲೋಚನೆಯು ಗ್ರಹಿಸಲಸಾಧ್ಯವೆನಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನೂ ಒಳಹೊಕ್ಕು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು.

ಈ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಲ್ಲದ ಸಂಗತಿಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡೋಣ. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮೊದಲಿನ ಎರಡು ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಮತೆಗೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಅವುಗಳಿಗನುಗುಣವಾದ ಹೊರಕವಚಗಳು ಎಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವೋ, ಅಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ, ಪ್ರಥಮ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ K ಕವಚವು ಭರ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮೊದಲಿನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡೇ ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಎಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಅಷ್ಟಕ ಕವಚವು, ಎರಡನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೂಲಕ, ಲಿಥಿಯಂನಿಂದ ನಿಯಾನ್‌ವರೆಗೆ, ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಭರ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ಎರಡನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಇರುವುದು. ಇದಾದ ನಂತರ ವಿಷಯಗಳು ಜಟಿಲವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮುಂದೆ ಬರುವ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎಣಿಸಿ. ಮೂರನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ 8, ನಾಲ್ಕನೆಯದರಲ್ಲಿ 18, ಐದನೆಯದರಲ್ಲಿ 18, ಆರನೆಯದರಲ್ಲಿ 32 ಇವೆ. ಹಾಗೂ ಏಳನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ 32 ಇರಬೇಕು (ಅದು ಇನ್ನೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಿಲ್ಲ), ಇವುಗಳಿಗನುಗುಣವಾದ ಕವಚಗಳ ವಿಚಾರವೇನು? ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿಗಳು ಹೀಗಿವೆ: 18, 32, 50 ಮತ್ತು 72.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನೂ ಕಂಡಿಲ್ಲ ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನ ಅತ್ಯಂತ ಅವಸರದ ಮಾತಾಯಿತಲ್ಲವೇ? ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಮಹಡಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ನಿವಾಸಿಗಳಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಭರ್ತಿಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಮತ್ತು ಒಂದೊಂದು ಹಂತವೂ ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ಒಂದು ಜಡ ಅನಿಲದಿಂದ ಕೊನೆ

ಮುಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಅದು ಸರಿಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಒಂದೊಂದು ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನೂ ಭರ್ತಿ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯೂ ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚದ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮನಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಅಯ್ಯೋ, ನಾವು ಇದರ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಸಂಭಾವ್ಯಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ ಮಾತನಾಡುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬಂತಲ್ಲಾ. ಇದು ಆಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ಆಗಿದ್ದರೆ...... ನಿಜವಾಗಿಯು ಉಳಿದ ಸಿಲ್ಕು ತಾಳೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಮೂರನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯು ಮೂರನೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ M ಕವಚದಲ್ಲಿ, ಎಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹಿಡಿಯುತ್ತವೊ, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಇದೇರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನೂ ನಾವು ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಈ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಲ್ಲದ ಸಂಗತಿಗಳು ದುಃಖಕರವೇ ಸರಿ. ಆದರೂ, ಈ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಲ್ಲದ ಸಂಗತಿಗಳೇ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಸಾರವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೂಚನೆಯನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲದು.

ಈಗ ನೋಡಿ: ಮೂರನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯು ಆರ್ಗಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಂಡರೂ, ಆರ್ಗಾನ್‌ನ M ಕವಚವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭರ್ತಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಭರ್ತಿಯಾದ ಮೂರನೆಯ ಕವಚದಲ್ಲಿ 18 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಅಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 8 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ. ಆರ್ಗಾನ್ ನಂತರ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದು ನಾಲ್ಕನೆಯ ಅಂತಸ್ತಿನ ಮೊದಲನೆಯ ನಿವಾಸಿಯಾದ್ದರಿಂದ, ನಾಲ್ಕನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಪರಮಾಣುವು ತನ್ನ ಮೂರನೆಯ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡುವುದರ ಬದಲು ತನ್ನ ನಾಲ್ಕನೆಯ `N' ಕವಚದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಉಂಟಾಗಿರುವುದಲ್ಲ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದರಲ್ಲೂ ಖಚಿತವಾದ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಯಾವ ಪರಮಾಣುವಾಗಲೀ ತನ್ನ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿ, 8ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. 8 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದರೆ ಅದು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪೊಟಾಸಿಯಂನ ನೆರೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕೂಡ, ಹೊಸದಾಗಿ ಬಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಕವಚವನ್ನು ಸೇರುವುದೇ "ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲ"ವೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ಪರಮಾಣುವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹಂಚಿಹೋದರೂ ಆಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಈಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದರೆ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ನಂತರ ಬರುವ ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಯಂನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೊರ ಕವಚವನ್ನು ತುಂಬುವುದರ ಕಡೆಗೆ ಗಮನವನ್ನು ಹರಿಸುವುದೇ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಹೊಸ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅಪೂರ್ಣವಾದ ಹಿಂದಿನ M ಕವಚಕ್ಕೆ ಹಾರುತ್ತದೆ. ಈ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳಗಳಿರುವುದರಿಂದ (M ಕವಚದ ಪರಮಾವಧಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದುವ ಶಕ್ತಿ 18 ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿದಿದೆ) ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಯಂನಿಂದ ಸತುವಿನವರೆಗಿನ ಮುಂದಿನ ಹತ್ತು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮ M ಕವಚವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ

ಭರ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೊನೆಗೆ ಸತುವಿನಲ್ಲಿ M ಕವಚದ ಎಲ್ಲಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ ತಮ್ಮ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇದಾದ ನಂತರ N ಕವಚವು ಪುನಃ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು, ಜಡ ಅನಿಲವಾದ ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಎಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ರುಬಿಡಿಯಂನಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ಚರಿತ್ರೆಯೇ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನಾಲ್ಕನೆಯ ಕವಚ ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಐದನೆಯ ಕವಚವು ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯಿಂದಾಚೆನ ನಿವಾಸಿಗಳ 'ಆಧಾರ ಯುಕ್ತ ನಡವಳಿಕೆ' ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಇದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಖಚಿತವಾದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ಗೌಣ ಉಪಗುಂಪುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸ ಬಹುದು. ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳು ಭರ್ತಿಯಾಗುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಉಪವರ್ಗಗಳೆನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಳಗಿನ ಕವಚಗಳು ಯಾವ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಭರ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೋ ಅವುಗಳೇ ಗೌಣ ಉಪಗುಂಪುಗಳು.

ಆದರೆ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಕವಚವು ಒಂದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ಮೂರು ಮಹಡಿಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. ಈ ಕವಚದ ಮೊದಲನೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ 19ನೆಯ ನಂಬರಿನ ಕೋಣೆಯನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ಪೊಟಾಸಿಯಂನಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಲುಟೇಸಿಯಂ ಎಂಬುದು ಆರನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಪ್ರತಿನಿಧಿ. ಇದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 71.

ನೀವು ನೋಡುವ ಹಾಗೆ, ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇಲ್ಲದ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಒಂದು ಆಶಾ ಕಿರಣವಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಮತ್ತು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಒಳನೋಟವನ್ನು ಕಂಡೆವು.

ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದದ್ದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಗೋಚರವಾದ ಬಗೆ

ನೀವು ಪ್ರಾಯಶಃ ಹರ್ಬರ್ಟ್ ವೆಲ್ಸ್‌ನು ಬರೆದಿರುವ "ಪ್ರಪಂಚಗಳ ಯುದ್ಧ" ಎಂಬ ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲ್ಪನಾ ಕಾದಂಬರಿಯನ್ನು ಓದಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಈ ಕಾದಂಬರಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಗುಪ್ತದೂತರು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮುತ್ತಿಗೆ ಹಾಕಿದ ವಿಚಾರವನ್ನು ಓದಿರಬಹುದು.

ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಕೊನೆಯ ನಿವಾಸಿಯು ಸತ್ತು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಶಾಂತಿಯು ಮತ್ತೆ ನೆಲೆಸಿದ ನಂತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಾವು ಅನುಭವಿಸಿದ ಆಘಾತಗಳಿಂದ ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡು

ನೆರೆಯ ಗ್ರಹದಿಂದ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಅವರು ಉಳಿಸಿದ್ದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನುಗ್ಗಿದ ವಿಚಾರ ನೀವು ಮನಸ್ಸಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇತರ ವಿಷಯಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಅವರು ಭೂಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಯ ನಾಶಕ್ಕೆ ಮಂಗಳಗ್ರಹದವರು ಬಳಸಿದ ನಿಗೂಢ ಕಪ್ಪು ಪುಡಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದರು.

ಅನೇಕ ತೀವ್ರ ಸ್ಫೋಟನೆಗಳಿಂದ ಕೊನೆಗೊಂಡ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ವಿಫಲವಾದ ಮೇಲೆ, ದುರದೃಷ್ಟ ತಂದ ಈ ವಸ್ತುವು ಜಡ ಅನಿಲವಾದ ಆರ್ಗಾನ್ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಯಾರೂ ಕಾಣದಿದ್ದ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತವೆಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು.

ಆದರೂ, ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲ್ಪನಾ ಕಾದಂಬರಿಯ ಖ್ಯಾತ ಲೇಖಕನು ತನ್ನ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಕೊನೆಯ ಹಂತದ ಒಪ್ಪವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಆರ್ಗಾನ್ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆಯೂ ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ನಂಬಿದ್ದರು. ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅವರು ಈ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದ್ದವು.

ಆರ್ಗಾನ್ ಅನ್ನು ಜಡ ಅನಿಲವೆಂದು ಕರೆದರು. "ಜಡ" ಎಂಬ ಪದವು ಗ್ರೀಕ್‌ನಲ್ಲಿ "ಪಟುವಿಲ್ಲದ" ಎಂಬ ಅರ್ಥದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸೋಮಾರಿತನ ಹೊಂದಿರುವ ಗುಂಪಿಗೇ ಆರ್ಗಾನ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಈ ಗುಂಪು ಹೀಲಿಯಂ, ನಿಯಾನ್, ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್, ಕ್ಸೆನಾನ್ ಮತ್ತು ರೇಡಾನ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು "ಸೊನ್ನೆ" ಗುಂಪು ಎಂಬ ಅನ್ವರ್ಥನಾಮದ ಗುಂಪಿನಲ್ಲೇ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯು "ಸೊನ್ನೆ" ಆಗಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಜಡ ಅನಿಲಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ದಾನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ, ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪಟುತ್ವವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಏನನ್ನು ತಾನೇ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ! ಅವುಗಳನ್ನು, ಕರಗಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಲೋಹಗಳೂ ಕರಗಿ ಕುದಿಯುವ ದ್ರವಗಳಾಗಿ ಬಿಡುವ ಶಾಖದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದರು. ಘನೀಕೃತವಾಗುವವರೆಗೂ ತಣಿಸಿದರು. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ತೀವ್ರವಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜಕಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಟುತ್ವವುಳ್ಳ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ಷಾರಕಗಳೊಡನೆ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದರು. ಆದರೆ, ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಫಲಗೊಂಡವು.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಶರಣಾಗತವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದ್ದರೂ ಜಡ ಅನಿಲಗಳು ಮಾತ್ರ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದವು. "ನೀವು ಸುಮ್ಮನೆ ಕಾಲವನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೀರಿ" ಎಂದು ಈ ಅನಿಲಗಳು ಸಂಶೋಧಕರನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳಿದಂತಿದೆ. "ನಮಗೆ ಯಾವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಇಚ್ಛೆಯಿಲ್ಲ. ನಾವು ಅಂತಹ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ," ಎಂದು ಹೇಳುವಂತಿರುವ ಅವುಗಳ ಈ ದುರಹಂಕಾರ

ಸ್ವಭಾವದಿಂದ ಅವಕ್ಕೆ ಬೇರೊಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿತು. ಅದೇ "ರಾಜಾನಿಲಗಳು" ಎಂಬುದು. ಈ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಕಟಕಿಯ ಎಳೆ ಇದೆ.

ಭೂ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ರ್‍ಯಾಮ್‌ಸೆ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ತನ್ನ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡಲು ಕಾರಣವಿತ್ತು. ನಿಸರ್ಗದತ್ತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದ ಜನರಿಗಾಗಿ ಈತನು ಶೋಧಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದನು. ಅದು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವೇ! ಹೀಲಿಯಂ, ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಇತರ ನಿವಾಸಿಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಅಂದರೆ ಜಲಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಅಥವಾ ಗಂಧಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ರ್‍ಯಾಮ್‌ಸೆಯು ಬಹಳ ಕಷ್ಟಪಡಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆಗ ಖ್ಯಾತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೆಲ್ಲರೂ ಹೀಲಿಯಂನ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಮತ್ತು ಲವಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪಾಠ ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಆದರೆ ಜಡ ಅನಿಲಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿನ ಮೊದಲಿನದಾದ ಹೀಲಿಯಂ ಈತನನ್ನು ಸೋಲಿಸಿತು. ಹಿಂದಿನ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ, ರ್‍ಯಾಮ್‌ಸೆ ಮತ್ತು ರ್‍ಯಾಲಿಗಳೆಂಬ ಇಬ್ಬರು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ನಿಯಾನ್ ಮತ್ತು ಆರ್ಗಾನ್, ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಸೆನಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದರು. ಇದಾದ ನಂತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ರೇಡಾನ್ ಈ ಸೋಮಾರಿ ಅನಿಲಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸಿತು. ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಅವುಗಳಿಗನುಗುಣವಾದ ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಇತ್ತು. ಸತ್ಯವಾಗಿಯೂ "ಆರ್ಗಾನ್ ಮೂಲವಸ್ತು"ವಿನ ಹಿಂದೆ "ರಾಸಾಯನಿಕ" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ವಿಶೇಷಣವನ್ನಾಗಿ ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಯಾರಿಗೂ ಇಷ್ಟವಿರಲಿಲ್ಲ.

ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಸೊಕ್ಕಿನ ರಾಜಾನಿಲಗಳ ವಂಶವನ್ನು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯ ತುದಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನೇ ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದ ಹಾಗಾಯಿತು. ಇದನ್ನು "ಸೊನ್ನೆ" ಗುಂಪೆಂದು ಕರೆದರು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ, ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ, ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯಿಲ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇರುವ ವಿಚಾರವನ್ನು ಬರೆದರು.

ಈ ವಿಚಾರವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಹೊಡೆತವಾಯಿತು. ಅವರು ಬೇಡವೆಂದರೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವಲಯದಿಂದ ಆರು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಹೊರಗುಳಿದವು.

ಸಮಾಧಾನ ತರದಿದ್ದ ಪರಿಹಾರ ಮಾರ್ಗ

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ಸಹ ಈ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ದಿಗ್‌ಭ್ರಮೆ ಹೊಂದಿದನು. ಆರ್ಗಾನ್ ಒಂದು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವೇ ಅಲ್ಲ ಎಂಬ "ತಲೆತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ" ಉತ್ತರವನ್ನು ಈತನು ಧೈರ್ಯದಿಂದ ತಿಳಿಸಿದ್ದನು. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಣುವಿನ (O_2) ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ದೊರಕುವ ಓಜೋನಿನ ಅಣುವಿನಂತೆಯೇ (O_3) ಇದು ಸಾರಜನಕದ ಮೂರು

ಪರಮಾಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ N_3 ಆಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಿದನೀತ.

ಆದರೆ, ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಂಡ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ತನ್ನ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡು ರ್‍ಯಾಮ್‌ಸೆಯ ವಿಚಾರವು ಸರಿಯಾದದ್ದೆಂದು ಸೂಚಿಸಿ ಪತ್ರಬರೆದನು. ಈಗ ಪ್ರಪಂಚದ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳೆಲ್ಲವೂ, ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೇ ಈ ರಾಜಾನಿಲಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದನೆಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಯಾರೂ ಪ್ರತಿಭಟಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಎನ್. ಮೋರೋಜೋವ್ ಎಂಬ "ನರೋದ್ನಯ ವೋಲ್ಯ" ಗುಂಪಿನ ಸದಸ್ಯನೊಬ್ಬನು 20 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಷುಸೆಲ್‌ಬರ್ಗ್ ಕೋಟೆಯ ಕತ್ತಲ ನೆಲಮಾಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದನು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲವಾದ ಮೇಲೆ ಇವನು ಸೋವಿಯತ್ ಆಡಳಿತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದನು. ಅವನನ್ನು ಇರಿಸಿದ್ದ ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡದ ಬಂದೀಖಾನೆಯ ದುರ್ಗಮ ಗೋಡೆಗಳು, ಆತನ ದೃಢಸಂಕಲ್ಪವನ್ನು ಮುರಿಯಲು, ಇಲ್ಲವೇ ಆತನನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲಸದಿಂದ ದೂರ ಇರಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆತನು ಎಡೆಬಿಡದೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಅಧ್ಯಯನವು ದಿಟ್ಟತನದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳಿಗೂ ಆಧಾರಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೂ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಬಂದೀಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಮೋರೋಜೋವ್‌ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾಗಿರಿಸಿದ ಒಂದು ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದನು. ಇದರಲ್ಲಿ ಈತನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಪಡೆಯದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇರಬಹುದೆಂದು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದ್ದನು.

ಆದರೆ, ಮೋರೋಜೋವನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವಷ್ಟರಲ್ಲೇ, ಜಡ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಆಗಲೇ ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗಿತ್ತು. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೂ ಸ್ಥಾನವು ದೊರಕಿತ್ತು.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ಮರಣ ಹೊಂದುವುದಕ್ಕೆ ಕೊಂಚ ಮೊದಲು ಮೋರೋಜೋವ್‌ನು ಆತನನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದನೆಂದೂ ಒಂದೇ ನಾಡಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದ ಇವರಿಬ್ಬರೂ ಆವರ್ತನ ನಿಯಮದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘ ಸಂಭಾಷಣೆ ನಡೆಸಿದ್ದರೆಂದೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಈ ಸಂಭಾಷಣೆಯ ಒಳಾಂಶಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಏನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

ರಾಜಾನಿಲಗಳ ಜಡತೆಯ ರಹಸ್ಯಭೇದವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್ ತೀರಿಕೊಂಡಿದ್ದನು. ಹಾಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ರಹಸ್ಯ ಹೀಗಿದೆ: ಹಿಂದೆ ಅನೇಕಸಲ ಮತ್ತು ಈಗಲೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬರುವ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳುಳ್ಳ ಹೊರ ಕವಚ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾದದ್ದು ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚದ ಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಇದು ಒಂದು ಆದರ್ಶ ಸ್ಥಿತಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದಲೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ದಾನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಈ ಕವಚಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

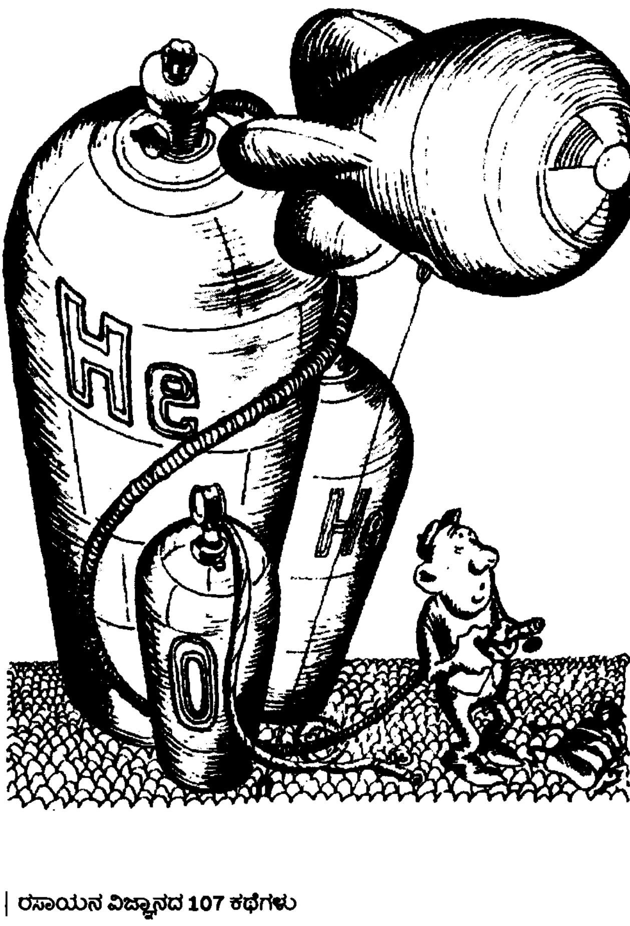
ಆದ್ದರಿಂದ ಜಡ ಅನಿಲಗಳ "ಉದಾತ್ತಗುಣ"ಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೇ ಕಾರಣ (ಅಥವಾ ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಾತ್ರ). ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳುಳ್ಳ ಹೀಲಿಯಂನ

ಕವಚವು ಅಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕವಚಗಳಂತೆ ಸ್ಥಿರವೇ ಆಗಿದೆ.

ಇದಲ್ಲದೆ, ಮತ್ತೊಂದು ವಿಚಾರವೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಖಚಿತವಾಯಿತು. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕಕ್ಕೆ ಸೊನ್ನೆ ಗುಂಪನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಬಲಾತ್ಕಾರ ಕ್ರಮವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಈ ಗುಂಪನ್ನು ಪಡೆಯದೇ ಇರುವ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ಇನ್ನೂ ಪೂರೈಸದಿರುವ ಕಟ್ಟಡದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಕೋಷ್ಟಕದ ಒಂದೊಂದು ಶ್ರೇಣಿಯೂ, ಜಡ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತಾಯವಾಗಿ, ಅನಂತರ ಮುಂದಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಶ್ರೇಣಿ ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದೂ, ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಕಟ್ಟಡದ ಮುಂದಿನ ಅಂತಸ್ತಿನ ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ನೀವು ನೋಡುವ ಪ್ರಕಾರ, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅತಿ ಸರಳವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು.

'ರಾಜಾನಿಲಗಳು' ಎಂಬ ಆಡಂಬರದ ಹೆಸರಿದ್ದರೂ, ಇವು ಕೆಲಮಟ್ಟಿನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದವು. ಹೀಲಿಯಂ



ಆಕಾಶಬುಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯು ಜಹಜಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿತು. ನೀರಿನಾಳದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಈಜುಗಾರರು ಅನುಭವಿಸುವ "ಕೈಸಾನ್" ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪಾರ್ಶ್ವ ವಾಯುವಿನ ನಿವಾರಣೆಗೂ ಇದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ರಾತ್ರಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಗರದ ಬೀದಿಗಳನ್ನು ಆರ್ಗಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಯಾನ್ ದೀಪಗಳು ಬೆಳಗುತ್ತವೆ.

"ಇನ್ನೂ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ" ನಡೆಯಬಹುದು. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಯೋಜಿಸದಿರುವ ಅಥವಾ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿಲ್ಲದ ಏನಾದರೂ ವಿಷಯಗಳಿರಬಹುದು; ಅಥವಾ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಜಡಾನಿಲಗಳು ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲವೂ ಇನ್ನೂ ಮುಗಿಯದೇ ಇರಬಹುದು ಅಲ್ಲವೇ?

'ಹುಚ್ಚು' ವಿಚಾರಕ್ಕಾಗಿ ಶೋಧ ಅಥವಾ ಜಡ ಅನಿಲಗಳು ತಮ್ಮ ಜಡತ್ವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡದ್ದು

"ಎರಡು ಸಮಾನಾಂತರ ರೇಖೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಕತ್ತರಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ" ಎಂದು ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಅತ್ಯಂತ ಖ್ಯಾತ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದನು.

"ಹೀಗಲ್ಲ. ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಕತ್ತರಿಸಲೇಬೇಕು" ಎಂದು ರಷ್ಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನಿಕೋಲೈ ಲೋಬಚೆವ್‌ಸ್ಕಿ ಎಂಬಾತನು ಹಿಂದಿನ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದನು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾದ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯು ಉದ್ಭವಿಸಿತು. ಇದನ್ನು ನಾನ್-ಯೂಕ್ಲಿಡಿಯನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮೊದ ಮೊದಲಿಗೆ 'ಇದು ಅರ್ಥವಿಲ್ಲದ ಭ್ರಾಂತಿಯ ಮಾತು' ಎಂದರು. ಈ ಹೊಸ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಲೀ, ಅಥವಾ ವಿಶ್ವದ ರಚನಾ ಸಂಬಂಧವಾದ ನಿಯಮಗಳ ಬಗೆಗಿನ ದಿಟ್ಟ ವಿಚಾರಗಳಾಗಲೀ ಮಂಡಿತವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಎ. ಟಾಲ್‌ಸ್ಟಾಯ್‌ನ "ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿ ಗ್ಯಾರಿನ್‌ನ ಅತಿ ಪರವಲಯ ಘನಾಕೃತಿ" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಓದಿರಬೇಕು. ಇದು ಸೊಗಸಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಲ್ಪನಾ ಕಾದಂಬರಿ ಎಂದು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ವಿಮರ್ಶಕರ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿತ್ತು.

ಇದು ಎಂದಿಗೂ ಸತ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸದ ಕಾದಂಬರಿ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನುಡಿದರು.

ಮಾಣಿಕ್ಯದ ಸ್ಫಟಿಕವು ಹಿಂದೆಂದೂ ಇಲ್ಲದಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವುಳ್ಳ ಹಾಗೂ ಚೈತನ್ಯವುಳ್ಳ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ 15 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಟಾಲ್‌ಸ್ಟಾಯ್ ಸತ್ತಿದ್ದು, "ಲೇಸರ್" ಎಂಬ ಪದವು ಕೇವಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಈಗ ಪರಿಚಿತವಾಗಿದೆ......

......ಉತ್ಸಾಹಿತರಾದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜಗ್ಗದೆ, ಜಡ ಅನಿಲಗಳ ಹಟಮೀರಿತನವನ್ನು ಜಯಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಬಂದೇ ಬರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಂಬುತ್ತಾ ಹೋದರು.

ಎರಡು, ಮೂರು, ನಾಲ್ಕು ಹಾಗೂ ಐದನೆಯ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿ ಈಗ ಮಾಸಲು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಹಳೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳ ಪುಟಗಳನ್ನು ತೆರೆಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನೂ ನೋಡಬಹುದು. ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ, ಜಡ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಕ್ರಿಯಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುವ ಆಶಾಭಾವನೆಯಿಂದಲೇ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರತರಾಗಿದ್ದರೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಸೂತ್ರಗಳು ಈ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ; ಹೀಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಪಾದರಸ, ಪೆಲೇಡಿಯಂ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಹಾಗೂ ಇತರ ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಅಪರಿಚಿತ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ತಪ್ಪು ಇದೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಇವು ನಾವು ಬೇಕೆಂದು ಬಯಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಂನ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುವ ಕವಚವು ಬದಲಾಗದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲೇ ಇರಬಲ್ಲವು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳ ಪುಟಗಳನ್ನು ತಿರುವಿದರೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಸಂಗತಿಯು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ರಷ್ಯದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನಿಕಿಟಿನ್ ಎಂಬಾತನು ಅಷ್ಟು ಅದ್ಭುತವಲ್ಲದ ಕ್ಸೀನಾನ್ ಮತ್ತು ರೇಡಾನ್‌ಗಳನ್ನು ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಅವು ಫೀನಾಲ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾವಯವ ದ್ರವಗಳೊಡನೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿದ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ $Xe.6H_2O$ ಮತ್ತು $Rn.6H_2O$ ಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ...

ಆದರೆ ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಕ್ಕೂ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕ್ಸೀನಾನ್ ಮತ್ತು ರೇಡಾನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೆರಡೂ ನಮ್ರತೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಕವಚಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಂಚೆ 8 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಈಗ 8 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಉಳಿದಿರುತ್ತವೆ. ಜಡ ಅನಿಲಗಳು ಶೋಧಗೊಂಡು ಐವತ್ತು ವರ್ಷಗಳು ಸಂದಿದ್ದರೂ "ಗಾಡಿಯು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರುಗಿಯೇ ಇಲ್ಲ."

ಎಲ್ಲ ಶತಮಾನಗಳಿಗಿಂತಲೂ, ಮಾನವ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಘಟನಾಪೂರ್ಣವೂ ಸದಾ ನೆನಪಿನಲ್ಲುಳಿಯುವಂಥದೂ ಆದ 20ನೆಯ ಶತಮಾನವು ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳಲಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ನೂರಾನಲವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಏನನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದರೋ ಅದನ್ನೆಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕ್ರೋಡಿಕರಿಸಿ ನೋಡುತ್ತಾರೆನ್ನಿ. ಇದು ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗಳೇ ತುಂಬಿದ ಪಟ್ಟಿ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ "ಜಡ ಅನಿಲಗಳ



ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ" ಎಂಬುದೂ ಸೇರಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಸಾಹವುಳ್ಳ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಕಾರನು ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ: ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವೇ? ಹಾಗೆನ್ನಲಾಗದು! ಇದು ಬಹುಶಃ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕತೆ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅಪರಿಹಾರ್ಯವೆಂಬಂತಿದ್ದು, ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಕಾಡಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗದ ಪರಿಹಾರವು ಹೇಗೆ ದೊರಕಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಒಂದು ಕತೆ ಇದ್ದರೂ ಇರಬಹುದು.

ಈಗಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು, ಸದಾ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಟೊಂಗೆಗಳಿರುವ ಅದ್ಭುತ ಮರವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಇದರ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಯಾವ ಮನುಷ್ಯನಿಗೂ ಈಗ ಅಸಾಧ್ಯ. ಅದರ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕೊಂಬೆಯ ವಿಚಾರವಾಗಲೀ ಮೊಗ್ಗಿನ ವಿಷಯವಾಗಲೀ, ಅಥವಾ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದಿರುವಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾದ ಚಿಗುರಿನ ವಿಷಯವಾಗಲೀ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಒಬ್ಬ ಸಂಶೋಧಕನಿಗೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ತೆರನ ಸಹಸ್ರಾರು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದರೆ, ಅವೆಲ್ಲವೂ ಒಂದು ಕೊಂಬೆಯಷ್ಟು ಭಾಗದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಹೆಕ್ಸಾಫ್ಲೋರೈಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ PtF_6 ಎಂಬ ಸೂತ್ರವುಳ್ಳ, ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಕುರಿತು ಕೆನಡಾದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನೀಲ್ ಬಾರ್ಟ್‌ಲೆಟ್‌ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದನು. ಈತನು ಈ ವಸ್ತುವಿಗೋಸ್ಕರ ಇಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಪರಿಶ್ರಮ ವಹಿಸಿದ್ದು ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕವಲ್ಲ. ಫ್ಲೋರಿನ್ ಭಾರವಾದ ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಲ್ಲವೂ, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ದಿನಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿರುವ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಯಂತ್ರ ಶಿಲ್ಪವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ

ಯುರೇನಿಯಂನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಾದ ಯುರೇನಿಯಂ–235 ಮತ್ತು ಯುರೇನಿಯಂ–238 ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮಸ್ಥಾನಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಥಾನಿಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಬಹಳ ಜಟಿಲವಾದ ಸಂಸ್ಕರಣವಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಯುರೇನಿಯಂನ ಹೆಕ್ಸಾಫ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಭಾರವಾದ ಲೋಹಗಳ ಫ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳೂ ಆಗಿವೆ.

ಬಾರ್ಟ್‌ಲೆಟ್‌ನು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಹೆಕ್ಸಾಫ್ಲೋರೈಡ್‌ಅನ್ನು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ. ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿದನು. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಧನವಿದ್ಯುತ್ತುಳ್ಳ O_2 ಅಣುವಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿತ್ತು. ಇದು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಒಂದು ಅಣುವಾಗಿದೆ. ಇದರ ವಿಚಿತ್ರವೇನೆಂಬುದನ್ನು ಬಲ್ಲಿರಾ? ಒಂದೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಣುವಿನಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಚೈತನ್ಯ ಬೇಕಾಗಿರುವುದೇ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಗತಿ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಣುವಿನಿಂದ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನೊಂದನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಹೆಕ್ಸಾಫ್ಲೋರೈಡ್‌ಗೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಇದರಿಂದಾಗಿ ತಿಳಿಯಿತು.

ಜಡ ಅನಿಲಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಹೊರಕವಚಗಳಿಂದಲೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಮವುಂಟು. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ, ಜಡ ಅನಿಲವು ಭಾರವಾಗಿದ್ದಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಾದರೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಚೈತನ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಸೀನಾನ್ ಪರಮಾಣುವು ತನ್ನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಣುವಿನಿಂದ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಹರಿದು, ಕಳಚಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ.

ಇಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ವಿಚಾರ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು. ಬಾರ್ಟ್‌ಲೆಟ್‌ನು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಹೆಕ್ಸಾಫ್ಲೋರೈಡ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಿ ಕ್ಸೀನಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕಳಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದನು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅವನು ಜಯಶೀಲನೂ ಆದನು. 1962ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಜಡ ಅನಿಲದ ಸಂಯುಕ್ತವು ಸೃಷ್ಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಇದೇ $XePtF_6$. ಇದು ಸುಮಾರಾದ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲವು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಇಲ್ಲವೇ ಪಾದರಸದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಉಂಟಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಂತೆ ವಿಚಿತ್ರವಲ್ಲ,

ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದಂತಿದ್ದ ಈ ಸಣ್ಣ ಬೀಜ ಆ ಕ್ಷಣವೇ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯಿತು. ಈ ಮೊಳಕೆ ಬೊಂಬಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಜಡ ಅನಿಲಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಇಡೀ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೇ ಹೊಸ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಾಖೆ ಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಗುರತೊಡಗಿತು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಹಿಂದೆಯಷ್ಟೇ ಆಲೋಚನಾಪರರಾಗಿದ್ದ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸಂದೇಹ ಹೊಂದಿದ್ದರು. ಈಗ ಅವರು ಮೂವತ್ತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜಡ ಅನಿಲಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಸೀನಾನ್, ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್ ಮತ್ತು ರೇಡಾನ್‌ಗಳ ಫ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳೇ ಆಗಿವೆ.

ಹೀಗೆ ರಾಜಾನಿಲಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹೊರಕವಚವು ಅಗಮ್ಯವೆಂಬ ಮಿಥ್ಯೆಯು ಕುಸಿದು ಬಿದ್ದಿತು.

ಜಡ ಅನಿಲದ ಹಲವಾರು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯ ವಿಚಾರ ನೀವೇನು ಬಲ್ಲಿರಿ? ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಈಗತಾನೇ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪರಮಾಣುಗಳು ಈ ಹಿಂದೆ ಯೋಚಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಸಂಯೋಗ ಬಲವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಖಚಿತವಾಯಿತು.

ಹಿಂದೆ ಸಂಯೋಗ ಬಲದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅಷ್ಟಕ ಕವಚದ ದುರ್ಗಮತೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ವಿಶೇಷ ಸ್ಥಿರತೆ ಇವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ ರಚಿತವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಈ ತತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವೂ ಸ್ಫುಟಗೊಂಡಿತ್ತೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಿಯ ವಾಚಕರೇ, ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ನಿಮ್ಮ ಹೆಗಲ ಮೇಲೆ ಬೀಳಬಹುದು. ನೀವೇ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಅಸಂಬದ್ಧತೆ;
ಆ ಬಗ್ಗೆ ನಾವೇನು ಮಾಡಬೇಕು?

ಹಿಂದೆ ಒಬ್ಬ ಚಿಂತಾಕ್ರಾಂತನಾದ ಮನುಷ್ಯನು ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯೊಳಕ್ಕೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಪ್ರಕಟನ ಪತ್ರವೊಂದನ್ನು ತನ್ನ ಕಂಕುಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಕೊಂಡು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದನಂತೆ. ತನ್ನ ಪತ್ರಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮುಂದೆ ಹರಡಿ ಸಂದೇಹಾತೀತವೆಂಬಂತೆ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದನಂತೆ:

"ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಏಳೇ ಏಳು ಗುಂಪುಗಳಿರಬೇಕು, ಅಷ್ಟೇ. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಲ್ಲ. ಕಡಿಮೆಯೂ ಇಲ್ಲ."

"ಅದು ಹೇಗೆ?" ಎಂದು ಲೋಕವ್ಯವಹಾರವನ್ನು ಬಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬ ಕೇಳಿದ.

"ಅದು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾದದ್ದು. 'ಏಳು' ಸಂಖ್ಯೆಯು ಗೂಡಾರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿವೆ, ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿ ಏಳು ಸ್ವರಗಳಿವೆ."

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇರುವ ಈ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಬುದ್ಧಿ ನೆಟ್ಟಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಹೊಸ ರೂಪಕೊಡಬೇಕೆಂದಿದ್ದ ಅವನ ನಂತರದ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ನಗೆಗೀಡು ಮಾಡಿದರು.

ಅವರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬನು ಮುಗುಳುನಗೆಯಿಂದ "ಮನುಷ್ಯನ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಏಳು ರಂಧ್ರಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬೇಡಿ" ಎಂದು ಹೇಳಿದನು.

ಮತ್ತೊಬ್ಬನು "ಜ್ಞಾನದ ಏಳು ಸ್ತಂಭಗಳೂ ಇವೆ" ಎಂದನು.

ಇದು ಬರಿಯ ಕತೆಯಲ್ಲ. ಮಾಸ್ಕೋದ ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ನಡೆದ ಸಂಗತಿ.

ಈ ತೆರನ ಹಲವಾರು ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದರ ಆಕಾರವನ್ನೇ ಬದಲಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ನಡೆದವು. ಕೆಲವು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅರ್ಥವೂ ಇತ್ತು. ಆದರೆ, ಅನೇಕ ಸಲ ಏನಾದರೂ ಹೊಸತನ್ನು ಹೇಳಬೇಕೆಂದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಚಾಪಲ್ಯದಿಂದ ಪರಿಣಮಿಸಿದ್ದವು.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಶೋಧನೆಗೆ 1969ರಲ್ಲಿ ಶತಮಾನೋತ್ಸವ. ಈ ಖ್ಯಾತ ವರ್ಷದಲ್ಲೇ ಚಿಂತನಶೀಲರಾದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಏನನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿರುವುದು ಎಷ್ಟು ವಿಚಿತ್ರವಲ್ಲವೇ?

ಸೊನ್ನೆ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ತಿಳಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಇಚ್ಛೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದ ಒಂದು ಕಾಲವೂ ಇದ್ದಿತು. ಈಗ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದೆ. ಸೊನ್ನೆ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜಡ ಸ್ವಭಾವದವೆಂದು ಹೇಳಲು ಸಂಕೋಚವಾಗಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಟನಾ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ನತದೃಷ್ಟ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿಯೇ ಲೇಖನಗಳು ಇರದ ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಇಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಸೊನ್ನೆ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಹಲವಾರು ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್, ಕ್ಸೀನಾನ್ ಮತ್ತು ರೇಡಾನ್‌ಗಳ ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಚಾರ ಸಮಾಚಾರಗಳು ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ಎರಡು, ನಾಲ್ಕು ಮತ್ತು ಆರು ಸಂಯೋಗ ಬಲಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಕ್ಸೀನಾನ್, ನಾಲ್ಕು ಸಂಯೋಗಬಲದ ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್– ಮುಂತಾದ ಮಾತುಗಳು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಹುಚ್ಚು ಮಾತು ಎನಿಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಅವು ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

"ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಕ್ಸೀನಾನ್ ಫ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳ ದುಃಸ್ವಪ್ನಗಳು ನೇತಾಡುತ್ತಿವೆ"– ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬನು ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಯಿಂದ ಉದ್ಗರಿಸಿದನು.



ಈತನು ತಿಳಿಸಿದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿ ಇದ್ದರೂ ಈ 'ದುಃಸ್ವಪ್ನ'ವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಬೇಗ ಹೋಗಲಾಡಿಸಬೇಕು. ಅದು ಹೇಗೆ?

ಈ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು: ವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ಈ "ಸೊನ್ನೆ ಗುಂಪಿನ" ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಳೆಯ ಪತ್ರಾಗಾರಕ್ಕೆ ಒಂದು ದಾಖಲೆಯಾಗಿ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ: ಹಿಂದೆ ಜಡ ಅನಿಲಗಳೆನ್ನಿಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ, ಅವುಗಳ ಹೊರ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನನುಸರಿಸಿ, ಎಂಟನೆಯ ಗುಂಪಿಗೇ ಸೇರಿಸಿ...

ಆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಡೆಯಿರಿ! ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನಿಂದಲೇ "ರಚಿತವಾದ" ಎಂಟನೆಯ ಗುಂಪೊಂದು ಈಗಾಗಲೇ ಇದೆ. ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಕಬ್ಬಿಣ, ಕೋಬಾಲ್ಟ್, ನಿಕ್ಕಲ್, ರುಥಿನಿಯಂ, ರೋಡಿಯಂ, ಪೆಲೇಡಿಯಂ, ಆಸ್ಮಿಯಂ, ಇರಿಡಿಯಂ ಹಾಗೂ ಪ್ಲಾಟಿನಂಗಳೇ ಇವು.

ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ನಾವೇನು ಮಾಡಬೇಕು?

ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಅಸಂಬದ್ಧತೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ದೃಷ್ಟ ರೂಪವನ್ನು ಬೇಗನೆ ಬದಲಾಯಿಸಲೇಬೇಕು.

'ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋದರೂ ಏನಾದರೊಂದು ಕಾಟ' ಎಂಬ ಗಾದೆಯೊಂದಿದೆ. ಹಾಗೆ, ಈ ರೂಪದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಹಳೆಯ ಎಂಟನೆಯ ಗುಂಪೇ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕು?

"ಸರ್ವಭಕ್ಷಕ" ಮೂಲವಸ್ತು

ಹೀಗೆಂದು ಹೇಳಿದವನು ರಷ್ಯದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎ.ಇ. ಫೆರ್ಸ್‌ಮನ್. ಈ ಕತೆಯ ಕಥಾನಾಯಕನಾದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಗ್ರವಾದ, ಹೆಚ್ಚು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಟುತ್ವ ಹೊಂದಿರುವ ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುವೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೇ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾಗಿ ದೊರಕಲಾರದು. ಇದನ್ನು ಸಂಯುಕ್ತ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಲಾಗಿದೆ.

ಇದರ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹೆಸರು "ಫ್ಲೋರಿನ್". ಇದಕ್ಕೆ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಪದವೇ ಆಧಾರ. ಲ್ಯಾಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿ "ಫ್ಲ್ಯಾಓ" ಎಂದರೆ ಹರಿಯುವುದು ಎಂಬುದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇದನ್ನು "ಫ್ಲೋರಿನ್" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ರಷ್ಯನ್ ಹೆಸರು ಫ್ತಾರ್. ಇದು 'ವಿನಾಶಕಾರಿ' ಎಂಬರ್ಥದ ಗ್ರೀಕ್ ಪದದಿಂದ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಎರಡನೆಯ ಪದ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ಏಳನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

"ಫ್ಲೋರಿನ್‌ಅನ್ನು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಹೊರಟ ಮಾರ್ಗವು ಮಾನವನ

ದುರಂತದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಂಡಿತು" ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮಾತುಗಳು ಹಿತಕರವೆನ್ನಿಸದಿರಬಹುದು. ಮಾನವನು 104 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾನೆ. ಹೊಸ ಸುಲಭ ವಸ್ತುಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕರು ಹಲವಾರು ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಜಯಶೀಲರಾದರು. ಅನೇಕ ಸಲ ವಿಫಲಗೊಂಡರೂ ವಿಚಿತ್ರ ತಪ್ಪುಗಳಿಗೂ ಗುರಿಯಾದರು. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗೋಚರವಾಗದಿರುವ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮಪಡಬೇಕಾಯಿತು.

ಆದರೆ, ಫ್ಲೋರಿನ್ – ಎಂದರೆ ಮುಕ್ತರೂಪದ ಫ್ಲೋರಿನ್ – ಅನೇಕರ ಸಾವಿಗೇ ಮೂಲವಾಯಿತು.

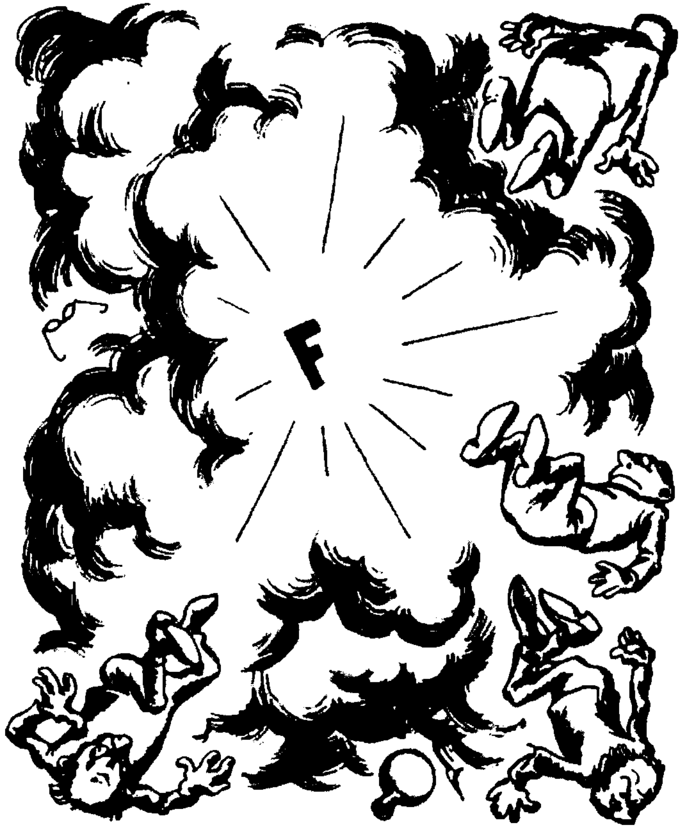
ಫ್ಲೋರಿನ್‌ಅನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಪಡೆಯಬೇಕೆಂದು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಸಂಭವಿಸಿದ ದುಃಖಕರ ದುರ್ಘಟನೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯು ಬಹು ಉದ್ದವಾಗಿದೆ. ಐರ್ಲೆಂಡ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯ ನಾಕ್ಸ್, ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನಿಕ್ಲೆಸ್, ಬೆಲ್ಜಿಯಂ ಸಂಶೋಧಕ ಲಯೆಟ್–ಇವರೆಲ್ಲರೂ ಈ "ಸರ್ವ ಭಕ್ಷಕ" ಫ್ಲೋರಿನ್‌ನಿಂದ ವಿನಾಶಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾದರು. ಎಷ್ಟೋ ವೇಳೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನೇಕರು ತೀವ್ರ ಗಾಯಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದರು. ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಗೆ–ಲೂಸಾಕ್ ಮತ್ತು ಥೆನಾರ್ಡ್, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸರ್ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿ ಮುಂತಾದವರನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. ಈ ಫ್ಲೋರಿನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಹೊರಟ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧಕರಲ್ಲಿ ಅದರ ಸೇಡಿಗೆ ಗುರಿಯಾದ ಎಷ್ಟೋ ಸಂಶೋಧಕರಿದ್ದಾರೆ.

1886ರ ಜೂನ್ 26ನೇ ತಾರೀಖು, ಹೆನ್ರಿ ಮಾಯ್ಸನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ತನ್ನ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಫ್ಲೋರಿನ್‌ಅನ್ನು ಕೊನೆಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಜಯಶೀಲನಾದನೆಂಬ ವರದಿಯನ್ನು ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡಮಿಗೆ ನೀಡಿದಾಗ ಆತನ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗಿತ್ತು.

ಫ್ಲೋರಿನ್ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರೂಪದಲ್ಲೇ ಇದ್ದಾಗ ಅದು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು, ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಾಯ್ಸನ್‌ನೇ. ಅನೇಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆದರುತ್ತಿದ್ದರು.

20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಫ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಈ ಉಗ್ರ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಇದು ಮಾನವನಿಗೆ ಉಪಕಾರಿಯಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿದರು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಈಗ, ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಶಾಖೆ ಎನಿಸಿದೆ.

ಅಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲದ ಮದವು ಹೀಗೆ ಅಡಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಫ್ಲೋರಿನ್‌ಅನ್ನು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರೂಪದಲ್ಲೇ ಪಡೆಯಬೇಕೆಂದಿದ್ದ ಹಲವಾರು ಹೋರಾಟಗಾರರ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಸಫಲವಾದವು.



ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಆಧುನಿಕ ಶೀತಾಗಾರಗಳು ಫ್ರಿಯಾನ್‌ಅನ್ನು ಶೀತಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಟಿಲವಾದ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ – "ಡೈಫ್ಲೋರೋ ಡೈಕ್ಲೋರೋ ಮಿಥೇನ್." ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂಗ ಮೂಲವಸ್ತುವಾದ ಫ್ಲೋರಿನ್‌ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದೆ, ಈ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.

ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ವಿನಾಶಮಾಡಬಲ್ಲ ಫ್ಲೋರಿನ್, ಯಾವುದರಿಂದಲೂ ನಾಶಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಅವು ಉರಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಕೊಳೆಯುವುದೂ ಇಲ್ಲ, ಕ್ಷಾರಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ಕರಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರೂಪದ ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅವುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಶೀತವನ್ನೂ, ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಉಂಟಾಗುವ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಉಷ್ಣತೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಇಡುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ದ್ರವರೂಪದವಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಘನರೂಪದವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು

“ಫ್ಲೋರೋ ಕಾರ್ಬನ್”ಗಳೆಂದು: ಪ್ರಕೃತಿಯು ತಾನೇ ನಿರ್ಮಿಸಲಸಾಧ್ಯವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಇವನ್ನು ಮಾನವನೇ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್‌ಗಳೆರಡರ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನವುಂಟು. ಫ್ಲೋರೋ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳನ್ನು ಮೋಟರುಗಳಲ್ಲಿ ತಂಪುಕಾರಿ ದ್ರವಗಳಾಗಿಯೂ, ವಿಶೇಷವಾದ ನೂಲುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದಕ್ಕೂ, ದೀರ್ಘವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಮುಲಾಮುಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನು ಸರಂಜಾಮುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದು ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಯುರೇನಿಯಂನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಾದ ಯುರೇನಿಯಂ–235 ಮತ್ತು ಯುರೇನಿಯಂ–238ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಒದಗಿತು. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಪ್ರಕಾರ ಸಂಶೋಧಕರು ಈ ಜಟಿಲವಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಯುರೇನಿಯಂ ಹೆಕ್ಸಾಫ್ಲೋರೈಡ್ ಎಂಬ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಬಳಸಿ ಜಯಶೀಲರಾದರು.

ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಜಡ ಅನಿಲಗಳೆಲ್ಲವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೋಮಾರಿಗಳೆಂದು ಜನರು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ, ಈ ಅನಿಲಗಳು ಸೋಮಾರಿಗಳಲ್ಲ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದು ಫ್ಲೋರಿನೇ. ಜಡ ಅನಿಲವಾದ ಕ್ಸೀನಾನ್‌ನ ಮೊದಲ ಸಂಯುಕ್ತವು, ಫ್ಲೋರಿನ್‌ನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ರೂಪ ತಳೆಯಿತು.

ಹೀಗಿದೆ, ಫ್ಲೋರಿನ್ ನಡೆಸಿದ ಕೆಲಸಗಳ ದಾಖಲೆ.

ಹೆನ್ನಿಂಗ್ ಬ್ರಾಂಡ್‌ನ “ಸ್ಪರ್ಶ ಮಣಿ”

ಮಧ್ಯ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಹ್ಯಾಂಬರ್ಗ್ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಹೆನ್ನಿಂಗ್ ಬ್ರಾಂಡ್ ಎಂಬ ಒಬ್ಬ ವರ್ತಕನಿದ್ದ. ಆತನು ತನ್ನ ವ್ಯಾಪಾರ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಜಾಣನಿದ್ದನೆಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಆತನಿಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಅಷ್ಟಿಷ್ಟು ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಇತ್ತು ಎಂದು ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಆದರೂ, ಈತನಿಗೂ ಸಹ ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟು ದಿಢೀರ್ ಶ್ರೀಮಂತನಾಗುವ ಬಯಕೆ ಇತ್ತು. ಅದರ ಚಪಲವನ್ನು ತಡೆಯಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಯ ದಾರಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡಿತು. ಆತನು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದ್ದುದು ಇಷ್ಟು: ದುಂಡಾಗಿ ಸವೆದಿದ್ದ ಕಲ್ಲು ಗುಂಡನ್ನು ಬಂಗಾರದ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಎಂದು ರಸವಾದಿಗಳು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದ “ಸ್ಪರ್ಶಮಣಿ”ಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳೇ ಉರುಳಿದವು. ವರ್ತಕರ ಮಾತುಗಳ ನಡುವೆ ಬ್ರಾಂಡ್ ಹೆಸರು

ಕೇಳಿಬರುವುದೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬಂತು. ಇವನ ಹೆಸರನ್ನು ಹೇಳುವಾಗಲೆಲ್ಲಾ ದುಃಖದಿಂದ ತಲೆಯಾಡಿಸಬೇಕಾಯ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಆತನು ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ, ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿ, ವಂದರಿಯಾಡಿ, ಅನಂತರ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಲ್ಲಿ, ಈತನ ಕೈಗಳು ವಾಸಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳ ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾದವು.

ಒಂದು ಸಂಜೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಒಂದು ಘಟನೆ ನಡೆಯಿತು. ವರ್ತಕನ ಅದೃಷ್ಟರೇಖೆ ತಟ್ಟನೆ ಮಿನುಗಿತು. ಮಂಜಿನಷ್ಟು ಬೆಳ್ಳಗಿರುವ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಭಟ್ಟಿ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒತ್ತರಿಸಿತು. ಅದು ಬೇಗನೆ ಹತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯಿತು. ಉರಿಯುವಾಗ ಉಸಿರು ಕಟ್ಟಿಸುವ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿತು. ಇದರ ಅತ್ಯಂತ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆ ಯೇನೆಂದರೆ, ಅದು ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದು ಹೊರ ಸೂಸಿದ ತಂಪಾದ ಬೆಳಕು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿತ್ತೆಂದರೆ, ಅದನ್ನೇ ಹಿಡಿದು ಬ್ರಾಂಡ್‌ನು ತನ್ನ ರಸವಾದಿಗಳ ಪ್ರಕರಣ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಓದಬಹುದಾಗಿತ್ತು. (ಅವನಿಗೆ ಈಗ ಕಂಡಿದ್ದರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ವ್ಯಾಪಾರ ವ್ಯವಹಾರಗಳ ಪತ್ರ ಮತ್ತು ರಸೀತಿಗಳ ಬದಲು ಪ್ರಕರಣ ಗ್ರಂಥಗಳೇ ಇದ್ದವು.)

ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುವಾದ ರಂಜಕದ ಶೋಧನೆಯಾಯಿತು. ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯ "ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊತ್ತ ಪದಾರ್ಥ" ಎಂಬ ಅರ್ಥದ ಪದದಿಂದ ಇದನ್ನು ರಂಜಕ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು.

ರಂಜಕವು ಅನೇಕ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಶೆರ್ಲಾಕ್ ಹೋಂಸ್ ಬಹಳ ಕಾಲ ಹುಡುಕಾಡಿದ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಬಾಸ್ಕರ್‌ವಿಲ್ಲಾದ ನಾಯಿಯ ವಿಚಾರ ನೆನಪಿದೆಯೇ? ಅದರ ಬಾಯಿಗೆ ರಂಜಕವನ್ನು ಸವರಿದ್ದರು.

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಇತರ ಯಾವ ಪ್ರತಿನಿಧಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೂ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ರಂಜಕದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾದವು.

ಮೋಲ್‌ಷಾಟ್ ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು "ರಂಜಕವಿಲ್ಲದ ಯಾವ ಆಲೋಚನೆಯೂ ಇಲ್ಲ" ಎಂದು ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಸಿದ. ಇದು ಸತ್ಯವಾದ ಮಾತು. ಮಿದುಳಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜಟಿಲವಾದ ರಂಜಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನ. ಅಥವಾ ರಂಜಕವು ಇಲ್ಲದ ಜೀವನವೂ ಅಸಾಧ್ಯ. ಅದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಉಸಿರಾಟದ ಕ್ರಮಗಳೇ ಸರಿಯಾಗಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ: ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಜೀವಿಗಳು ಜೀವಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರಮುಖ "ಇಟ್ಟಿಗೆ" ರಂಜಕ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎಲುಬುಗಳ ಅಂಗಾಂಶದ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿದೆ. ನಿರ್ಜೀವಿಗಳನ್ನೂ ಜೀವಂತವಾಗಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಂಡರೆ, ಇದೂ ಕೂಡ "ಸ್ಪರ್ಶಮಣಿ"ಯಷ್ಟೇ ಉತ್ತಮವೆನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುದು ಅಲ್ಲವೇ?

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ರಂಜಕವು ಏಕೆ ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತದೆ? ಬಿಳಿಯ ರಂಜಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಯಾವಾಗಲೂ ರಂಜಕದ ಆವಿಯ ಮೋಡವು ಕವಿದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಆವಿಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿ ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಚೈತನ್ಯವು ರಂಜಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಉದ್ರೇಕಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉದ್ರೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಂಜಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ರಂಜಕದ ಪ್ರಕಾಶಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ತಾಜಾತನದ ಸುವಾಸನೆ ಅಥವಾ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಮಾಣವೇ ಗುಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ನಿದರ್ಶನ

ಸಿಡಿಲು ಹೊಡೆದ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ಉಸಿರಾಟವು ಸುಲಭ ಹಾಗೂ ಹಗುರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಗಾಳಿಯು ಶುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಚೇತೋಹಾರಿಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇದು ಒಬ್ಬ ಕವಿಯು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಪ್ರತೀಕ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಸಿಡಿಲು ವಾಯು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಅನಿಲದ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಓಜೋನ್ ಅನಿಲವೇ ಗಾಳಿಯು ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಲೂ ಕಾರಣ.

ಓಜೋನ್ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕವೇ ಸರಿ. ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇಷ್ಟೇ: ಆಮ್ಲಜನಕದಲ್ಲಿ ಅದರ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಓಜೋನ್‌ನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. O_2-O_3 ಒಂದು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಒಂದು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಕಡಿಮೆ–ಇದಿಷ್ಟೇ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಈ ಎರಡು ಅನಿಲಗಳಿಗೂ ಅಷ್ಟು ಭಾರಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಭಾರಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಓಜೋನ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲ ಜನಕ ಇವೆರಡೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳೇ ಆಗಿವೆ.

ಆಮ್ಲಜನಕವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜೀವನವೇ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಓಜೋನ್ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ನಾಶಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕವು – ಫ್ಲೋರಿನನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲವಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ. ಓಜೋನ್ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ, ಆ ಕ್ಷಣವೇ ಅವುಗಳನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಬಂಗಾರ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿನಂಗಳ ವಿನಾ ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳೂ ಓಜೋನ್‌ನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬಹುಬೇಗನೆ ತಮ್ಮ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಇದು ದ್ವಿಮುಖವುಳ್ಳದ್ದು. ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಇದು ದೊಡ್ಡ ಕೊಲೆಪಾತಕ ಆಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಓಜೋನ್ ಹಲವು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಉತ್ತೇಜನವನ್ನು ದೊರಕಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ವಿರೋಧಾಭಾಸವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಸರಣವು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳೆಂಬ ಕಿರಣಗಳಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಭೂಮಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ತಲುಪಿದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ



ಜೀವನವೇ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಕಿರಣಗಳು ಅಪಾರವಾದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಇಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾಗಿವೆ.

ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಸೂರ್ಯನ ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಭಿನ್ನಾಂಶ ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ 20–30 ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಗ್ರಹವನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಹೊದ್ದಿಕೆಯ ಈ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಸೇರಿದ್ದು ಅದು ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಕುರಿತ ಈಗಿನ ವಾದಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಪ್ರಕಾರ, ಮೊದ ಮೊದಲು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಕಂಡಿದ್ದು, ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಪದರವು ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲೇ.

ಆದರೆ, ಜನರಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೂ ಓಜೋನ್‌ನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಹಸ್ರಾರು ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಓಜೋನ್‌ನ ತೀವ್ರ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಓಜೋನ್‌ಗಿರುವ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆ ಹಿಡಿಸುವ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತುದಿಗಾಲಲ್ಲಿ ನಿಂತಿವೆ.

ಎಣ್ಣೆ ಕೈಗಾರಿಕೆಯ ಕಾರ್ಮಿಕರೂ ಸಹ ಓಜೋನ್ ಅನ್ನು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ಎಣ್ಣೆ ಭಾವಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವಿರುತ್ತದೆ. ಹುಳಿಯ ಎಣ್ಣೆಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಎಣ್ಣೆಗಳು ಒಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕಾರಿಗಳು. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದಕ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಉರಿಹಾಯಿ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನೂ ಇವು ಬೇಗನೆ ಸವೆಸುತ್ತವೆ. ಓಜೋನ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ

ಎಣ್ಣೆಗಳಿಂದ ಗಂಧಕವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾದ ಗಂಧಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ಈಗಿನ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಎರಡರಷ್ಟು ಅಥವಾ ಮೂರರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಕ್ಲೋರಿನ್ ಬೆರೆಸಿದ ನೀರನ್ನು ನಾವು ಕುಡಿಯುತ್ತೇವೆ. ಇದರಿಂದ ನಮಗೆ ಏನೂ ತೊಂದರೆಯಾಗದು. ಆದರೆ ಇದರ ರುಚಿಯು ಚಿಲುಮೆ ನೀರಿನಷ್ಟು ಹಿತವಲ್ಲ, ಓಜೋನ್ ಬೆರೆಸಿದ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ರೋಗಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕ್ರಿಮಿರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಅಸಹ್ಯವಾದ ಯಾವ ವಾಸನೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮೋಟರ್ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಟೈರುಗಳಿಗೆ ಓಜೋನ್ ಒಂದು ಹೊಸ ರೂಪವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ವಸ್ತ್ರಗಳು, ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಮತ್ತು ನೂಲನ್ನು ಚೆಲುವೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದಲೇ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರ ಶಿಲ್ಪಿಗಳೂ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಓಜೋನ್‌ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾರೆ.

ಓಜೋನ್ ಏನೆಂಬುದು ಈಗ ತಿಳಿದಿದೆಯಷ್ಟೆ. O_3 ಎಂಬುದು O_2 ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಏನೂ ಅಲ್ಲ. ಪರಿಮಾಣವು ಗುಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವ ಗತಿ ತಾರ್ಕಿಕ ನಿಯಮವನ್ನು ತತ್ವಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಓಜೋನ್‌ಗಳ ನಿದರ್ಶನವು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಗತಿತರ್ಕ ತತ್ವವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಅಣುವಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಆಮ್ಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಅದು O_4. ಆದರೆ ಈ ಚತುಷ್ಕವು ಬಹಳ ಅಸ್ಥಿರವಾದದ್ದು ಮತ್ತು ಇದುವರೆಗೂ ಇದರ ಲಕ್ಷಣಗಳ ವಿಚಾರ ಏನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

ಅದೆಷ್ಟು ಸುಲಭ! ಹಾಗೆಯೇ ಅದೆಷ್ಟು ಅದ್ಭುತ!

ದ್ವಿತೀಯ ಮಹಾಯುದ್ಧಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಚಲನಚಿತ್ರ ಮಂದಿರವೊಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹರ್ಷನಾಟಕವಿತ್ತು. ಅದನ್ನು "ಓಲ್ಗಾ, ಓಲ್ಗಾ" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೊರುವವನೊಬ್ಬ ಸಂತೋಷದಿಂದ ತನ್ನ ಸೋಮಾರಿ ಕುದುರೆಗಳನ್ನು ಚಾವಟಿಯಿಂದ ಹೊಡೆಯುತ್ತಾ ಈ ಪದ್ಯವನ್ನು ಹಾಡುತ್ತಿದ್ದ:

"ನೀರು ಮಾತ್ರ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಬೇಕೇ ಬೇಕಲ್ಲ
ಅದಿಲ್ಲವೆಂದರೆ ನೀವು ಇಲ್ಲೂ ಇಲ್ಲ ಅಲ್ಲೂ ಇಲ್ಲ..."

ಈ ಹಾಡು ಜನಪ್ರಿಯವಾಯಿತು. ಅದರ ಜನಪ್ರಿಯತೆಯು ಈಗ ಗಾದೆ ಮಾತಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ ಸುಲಭವಾದ ಈ ಸರಳ ಗೀತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾವಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರು ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುಗಳ ಪೈಕಿ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದೆ. ಇದರ ಸೂತ್ರ H_2O. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು

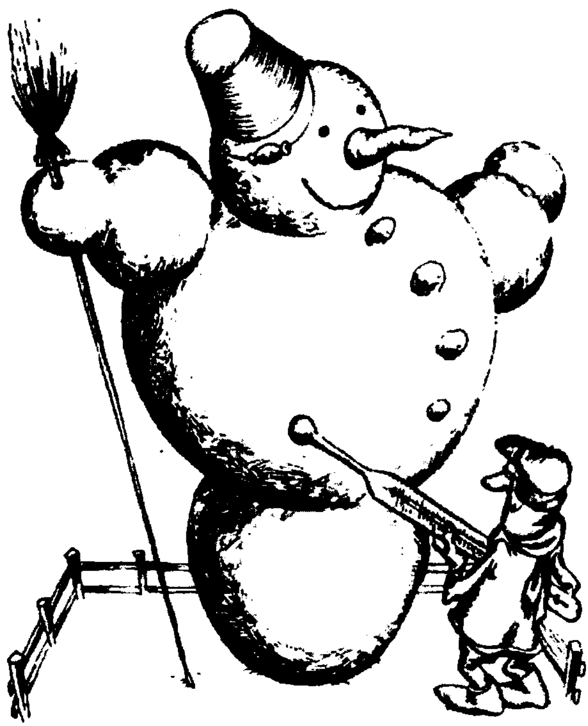
ಎರಡು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇವೆ. ಇದು ಪ್ರಾಯಶಃ ಮೊದಮೊದಲು ನೀವು ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು. ನಮ್ಮ ಭೂಗ್ರಹದ ನೀರು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಮಾಯವಾದರೆ ಏನೇನಾಗುತ್ತಿತ್ತು, ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಮಂಕು ಕವಿದ ಬಾಯಿ ತೆರೆದಿರುವ ಸಮುದ್ರದ 'ಪೊಳ್ಳು' ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ, ಸಾಗರದ ಪೊಟರೆಗಳಲ್ಲೂ, ಹಿಂದೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ್ದ ಉಪ್ಪಿನ ದಪ್ಪ ಪದರವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ನದಿಗಳ ಬತ್ತಿ ಹೋದ ನಾಲೆಗಳು, ಪುನಃ ಎಂದೂ ಉಕ್ಕದಿರುವ ಚಿಲುಮೆಗಳೂ, ಬೂದಿಯಾಗಿ ಶಿಥಿಲವಾದ ಶಿಲೆಗಳು–ಇವೆಲ್ಲದರಲ್ಲೂ, ಹಿಂದೆ ನೀರು ಅವುಗಳ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿತ್ತು.

ಆಗ ಈ ನಿರ್ಜೀವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೊದೆಯಾಗಲೀ, ಹೂವಾಗಲೀ, ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಿಯಾಗಲೀ ಕಾಣಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಜತೆಗೆ ಮೋಡವಿಲ್ಲದ ಆಕಾಶ ಭಯಂಕರವಾದ ವಿಚಿತ್ರ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಇಷ್ಟು ಸುಲಭವಾದ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದು ಇಲ್ಲದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರಾಗಲೀ, ಪ್ರಾಣಿ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಲೀ ಜೀವಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.

ಇದು ಏತಕ್ಕೆ? ನೀರು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಾಗಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.



ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನು ತನ್ನ ಉಷ್ಣಮಾಪಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಆತನು ತನ್ನ ಸಾಧನವನ್ನು ಎರಡು ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳ ಅಥವಾ ನಿಯತಾಂಕಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿಸಿದನು. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಅದು ಘನೀಭವಿಸುವ ಬಿಂದು. ಅವನು ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು 100^0ಗೆ ಸಮ ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ, ಅದರ ಘನೀಭವಿಸುವ ಬಿಂದು ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿಗೆ ಸಮ ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ತಿಳಿಸಿದನು. ಅನಂತರ ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅಂತರವನ್ನು ನೂರು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಭಾಗಿಸಿದನು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಪ್ರಥಮ ಸಾಧನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂತು.

ದಿಟವಾಗಿಯೂ ನೀರು ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಘನೀಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ 100^0ಲಿ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಿಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ, ಅವನು ಏನೇನನ್ನು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದನೋ ತಿಳಿಯದು.

ಈ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ, ನೀರು ಒಂದು ಕಪಟವಸ್ತು ಎಂದು ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ಅಸಂಬದ್ಧ ವಸ್ತುವೇ ಆಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳುವ ಪ್ರಕಾರ ನೀರು 180^0ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲೇ ಕುದಿಯಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು–80^0ಲಿ ಆಗಬೇಕು. ಏನಾದರೂ ಆಗಲಿ. ಈಗ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮಾವಳಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಭೂಗೋಳದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲೇ ನೀರು ಕುದಿಯಬೇಕು ಎಂಬುದು ಖಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹಗುರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಭಾರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳವರೆಗೂ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಹಿಂದಿನಂತೆಯೇ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅವು ಆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಭಾಗಗಳಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೋ ಆ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿಯೇ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜಲಜನಕದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೂ, ಅದೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಹೈಡ್ರೈಡುಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಜಲಜನಕವನ್ನು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಹೈಡ್ರೈಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಆಮ್ಲ ಜನಕಕ್ಕೆ ಆರನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಗಂಧಕ, ಸೆಲಿನಿಯಂ, ಟೆಲ್ಯೂರಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಲೋನಿಯಂ–ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೈಡ್ರೈಡ್‌ಗಳ ಅಣುಗಳು ಪಡೆದಿರುವ ರಚನಾ ಕೃತಿಯೂ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ರಚನಾಕೃತಿಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ: H_2S, H_2Se, H_2Te ಮತ್ತು H_2Po. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಗಂಧಕದಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅದರ

ಭಾರವಾಗಿರುವ ಭ್ರಾತೃವರ್ಗದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳವರೆಗೂ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವು ಈ ಶ್ರೇಣಿಯ ಹೊರಗಡೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಇದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದು ಇರಬೇಕಾದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದೆ. ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಗಾಗಿ ರೂಪಿಸಿದ ನಿಯಮಾವಳಿಗಳನ್ನು ಬಹುಶಃ ನೀವು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲವೇನೊ. ಆವಿಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದನ್ನು ಇದು 180^0ಗಳಷ್ಟು ಮುಂದೆ ಹಾಕುತ್ತದೆ. ನೀರು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ನಿಯಮ ವಿರೋಧವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದು ಪ್ರಥಮ ದೃಷ್ಟಾಂತ.

ಇದರ ನಿಯಮವಿರೋಧದ ಎರಡನೆಯ ದೃಷ್ಟಾಂತವು ಅದರ ಘನೀಭವಿಸುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮಾವಳಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ ನೀರು ಸೊನ್ನೆ 100^0ಗಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಘನೀಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು. ನೀರು ಕಟುವಾಗಿ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿ ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿಯಲ್ಲೇ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ನೀರು ಈ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಅದರ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಘನ ಸ್ಥಿತಿಗಳೆರಡೂ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ರೂಪಗಳೇ ಆಗಿವೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ನಿಯಮಗಳನ್ನನುಸರಿಸಿದರೆ. ನೀರು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರಬೇಕು. ನೀರಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಲ್ಲವೂ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರ ವಾಗಿಯೇ ತಪ್ಪದೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಅದ್ವಿತೀಯ ಪ್ರಸಂಗವು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕತೆ ಕಾದಂಬರಿಗಳಿಗೂ, ವಿನೋದಕರವಾದ ಕಾದಂಬರಿಗಳಿಗೂ ಕಾರಣ ವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯು ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಾಣುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಜಟಿಲವಾಗಿದೆ: ಅದರ ನಿವಾಸಿಗಳ ಸ್ವಭಾವವೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯುಳ್ಳ ಮಾನವ ಸ್ವಭಾವವನ್ನೇ ಬಹಳವಾಗಿ ಹೋಲುವುದರಿಂದ. ಈ ನಿವಾಸಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಕೂಡದೆಂದು ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಮತ್ತೊಂದು ನಿದರ್ಶನ. ನೀರು ಹೀಗೆ ಮನಸೋ ಇಚ್ಛೆ ವರ್ತಿಸುವ ವಸ್ತುವೇ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಏತಕ್ಕೆ?

ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊಂದಿವೆ. ಒಂದು ಲೋಟ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೇ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದರಿಂದ ಏನೂ ಪ್ರಯೋಜನವಿಲ್ಲ. ಈ ಅಣುಗಳು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸೇರುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೂಟಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನ ಸೂತ್ರವನ್ನು $(H_2O)_n$ ಎಂಬುದಾಗಿ ಬರೆಯುವುದೇ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸರಿ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬರೆದಿರುವ n ಅಂಕಿಯು ಈ ಸೇರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಣುಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಜೊತೆಗೂಡಿಸುವ ಬಂಧಗಳು ಛಿದ್ರವಾಗುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ನೀರು ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆಗೂ ಮೀರಿದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಘನೀಕರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವುದು.

"ತಣ್ಣಗಿರುವ ಸಣ್ಣ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ನಿಂತಿಲ್ಲದಿರುವ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ...."

1913ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ದುರಂತ ಸಮಾಚಾರವು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಹರಡಿತು. "ಟೈಟಾನಿಕ್" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಸಾಗರಯಾನದ ಹಡಗೊಂದು ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲೆ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ಗುಡ್ಡಕ್ಕೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಮುಳುಗಿತು. ತಜ್ಞರು ಈ ದುರಂತಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟರು. ಮಂಜು ಕವಿದಿದ್ದುದರಿಂದ ಹಡಗಿನ ಮುಖಂಡನು ಸಮೀಪದಲ್ಲೇ ತೇಲುತ್ತಿದ್ದ ದೊಡ್ಡ ಪರ್ವತವನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಲಿಲ್ಲವೆಂದೂ, ಇದರಿಂದ ಹಡಗು ಅದಕ್ಕೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ನಾಶವಾಯಿತೆಂದೂ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ದುಃಖಕರ ಪ್ರಸಂಗವನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸಿದರೆ, ನಾವು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದ ಒಂದು ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಈ ಟೈಟಾನಿಕ್ ಹಡಗು ನೀರಿನ ಮತ್ತೊಂದು ನಿಯಮೋಲ್ಲಂಘನ ವರ್ತನೆಗೆ ಯಜ್ಞಪಶುವಾಯಿತು ಎಂಬುದೇ.

ಭಯಂಕರವಾದ ಪರ್ವತಾಕಾರದ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ನೀರ್ಗಲ್ಲ ಗುಡ್ಡಗಳೂ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೆ ಬಿರಟೆಯಂತೆ ತೇಲುತ್ತವೆ. ಈ ಪರ್ವತಾಕಾರ ವಸ್ತುಗಳ ತೂಕ ಸಹಸ್ರಾರು ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟಿದ್ದರೂ, ಅವು ತೇಲುವುದು ಖಂಡಿತ.

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯು ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಹಗುರವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಲೋಹವನ್ನು ಕರಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ಅನಂತರ ಆ ಲೋಹದ ಘನರೂಪದ ಚೂರೊಂದನ್ನು ಆ ದ್ರವರೂಪದ ಲೋಹದೊಳಗೆ ಎಸೆದು ನೋಡಿ. ಅದು ತಕ್ಷಣ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯು, ಅದರ ದ್ರವ ರೂಪದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳು ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ವಿರೋಧವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ವಿನಾಯತಿಯ ಸ್ವಭಾವ ನೀರಿಗಿಲ್ಲದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯ ಅಕ್ಷಾಂಶ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಜೀವಗಳೆಲ್ಲ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ತಳದಲ್ಲಿ ಘನೀಭವಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ನಾಶ ಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದವು.

ನೆಕ್ರಸೊವ್‌ನ ಪದ್ಯವೊಂದನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಿ:

"ಕೊರೆಯುವ ಕಿರು ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಹದವಾಗದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ
ಕರಗುವ ಸಕ್ಕರೆಯ ಬಗೆಯಲಿ ಪಟ್ಟೆ ಪಟ್ಟೆ ಹರಡಿದೆ..."

ಮಂಜು ಕವಿದಾಗ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ರಸ್ತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ದಪ್ಪವಾದ ಪದರದ ಕೆಳಗೆ ನೀರು ಮುಂಚಿನಂತೆ ಹರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ನದಿಯು ಘನೀಭವಿಸಿ ತಳಕ್ಕೆ ಒತ್ತರಿಸುವ ಸಂಭವ ಎಂದಿಗೂ ಇಲ್ಲ.

ನೀರಿನ ಘನರೂಪವಾದ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯು ಬಹಳ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಪದಾರ್ಥ, ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯುಂಟು. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯು ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಕರಿಸುವ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಆರು ಬಗೆಯ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಏಳನೆಯ ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯು ಅವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ, ಅತ್ಯಂತ ವಿಚಿತ್ರವಾದದ್ದು. ಇದು 21,700 ವಾಯು ಭಾರದಷ್ಟು ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲೇ ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕಾದ ಕೆಂಪಿನ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು 192^{0}ಸೆ, ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ 32,000 ವಾಯುಭಾರಗಳಷ್ಟು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯು ಕರಗುವ ದೃಶ್ಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಪರಿಚಿತವಾದ ನೋಟವು ಬೇರೆ ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ನಮಗೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇದು ಎಷ್ಟು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಪ್ರಸಂಗಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ !

ದ್ರವೀಕರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಘನವಸ್ತುವಾಗಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಕರಗಿದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ನೀರು ಬೇರೆಯೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತದೆ; ಉಷ್ಣತೆಯು ಏರುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಪಡೆದಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯೇ ಕಾರಣ. ನೀರಿನ ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಸೊನ್ನೆಗಿಂತಲೂ ನಾಲ್ಕು ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಅದರ ಪರಮಾವಧಿ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ನಮ್ಮ ನದಿಗಳೂ, ಕೊಳಗಳೂ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳೂ ಅತ್ಯಂತ ಶೀತದ ಹವವಿರುವಾಗಲೂ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಘನೀಕರಿಸಿ ಒತ್ತರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ವಸಂತ ಋತುವು ಆಗಮಿಸಿ ಎಲ್ಲರಲ್ಲೂ ಸಂತೋಷವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಶರತ್ಕಾಲದ ಚಿನ್ನದಂತಹ ದಿನಗಳಲ್ಲೂ ನಾವು ಸಂತೋಷವನ್ನನುಭವಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಸಂತೋಷಭರಿತವಾದ ವಸಂತಋತುವಿನ ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಕರಗುವುದು ಮತ್ತು ಕಾಡುಗಳು ಕಡುಗೆಂಪು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು...

ಇವೂ ಸಹ ನೀರಿನ ಅಸಂಬದ್ಧ ವರ್ತನೆಯ ಪರಿಣಾಮವೇ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯು ದ್ರವೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಾಖವು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಪದಾರ್ಥವು ದ್ರವೀಕರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖಕ್ಕಿಂತಲೂ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಘನೀಭವಿಸಿದಾಗ ಈ ಶಾಖವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ನೆಪದಲ್ಲಿ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಹಿಮ. ಇವೆರಡೂ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಗಳೆರಡನ್ನೂ ಕಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ತೀವ್ರ ಶೀತಕಾಲದ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ, ಅನಂತರ ಶರತ್ಕಾಲದ ಅನೇಕ ವಾರಗಳವರೆಗೂ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವಸಂತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ಕರಗುವಿಕೆಯು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಸೆಕೆಯುಂಟಾಗದಂತೆ ಅದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟು ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳಿರುತ್ತವೆ?

ಜಲಜನಕದ ಮೂರು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸ ಬಲ್ಲುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮೂರು ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇವೇ ಪ್ರೋಟಿಯಂ, ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಷಿಯಂಗಳ ನೀರುಗಳು. ಇವುಗಳ ಸೂತ್ರ ಕ್ರಮವಾಗಿ H_2O, D_2O ಹಾಗೂ T_2O ಆಗಿವೆ.

ಈ ಮೂರು ನೀರುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದೇ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಲಜನಕದ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ, ಮಿಶ್ರಜಾತಿಯ ನೀರು ಸಹ ಇರಬಹುದು.. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಿಯಂ ಪರಮಾಣುವನ್ನು–ಒಂದು ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಮಿಶ್ರನೀರಿನ ಅಣು, ಅಥವಾ ಒಂದು ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಒಂದು ಟ್ರೈಷಿಯಂ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಮಿಶ್ರನೀರಿನ ಅಣು. ಇದು ನೀರಿನ ಬಗೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು HDO, HTO, DTO, ಮುಂತಾಗಿ ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕವೂ ಸಹ ಮೂರು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣವೇ ಆಗಿದೆ. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಆಮ್ಲ ಜನಕ–16, ಆಮ್ಲಜನಕ–17 ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ–18. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರನೆಯದೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರಕುವುದು.

ಈ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಇನ್ನೂ 12 ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಸರೋವರದಿಂದಾಗಲೀ ಅಥವಾ ನದಿಯಿಂದಾಗಲೀ, ಒಂದು ಲೋಟ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಆ ಲೋಟದಲ್ಲಿ 18 ಬಗೆಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನೀರುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಹುಶಃ ನೀವು ನಂಬಲಾರಿರಿ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ನೀರು ಎಲ್ಲಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿದ್ದರೂ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಣುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರವಾದದ್ದು H_2O^{16} ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದದ್ದು T_20^{18}, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಗ ಈ 18 ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದನ್ನೂ ಶುದ್ಧವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲರು.

ಜಲಜನಕದ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳ ವಿಚಾರ? ಅವೂ ಕೂಡ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ, ಮತ್ತು ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಘನೀಭವಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುತ್ತವೆ.

ಆದರೂ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅವು ಯಾವಾಗಲೂ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಾದರೆ, ನಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಪ್ರತಿ ಟನ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ 150 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ D_2O ಭಾರ ಜಲವಿದೆ. ಆದರೆ, ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಭಾರಜಲದ ಪ್ರಮಾಣವು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಟನ್‌ಗೆ ಸುಮಾರು 165 ಗ್ರಾಂ ಭಾರಜಲವಿದೆ. ಕಾಕ್‌ಸಸ್ ಪರ್ವತದ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ನದಿಗಳಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಘನ ಮೀಟರ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಭಾರಜಲವಿರುತ್ತದೋ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ 7 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರಜಲ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದೇ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿಯೇ ಪರಸ್ಪರ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಇಷ್ಟೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಾನಾ ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಬೇರೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇದೆಯೇ? 'ಇಲ್ಲ' ಎಂಬುದೇ ಇದಕ್ಕಿರುವ ಉತ್ತರ.

ನಿಜವಾಗಿಯೂ ನಮಗೆ ಈಗ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಪ್ರೋಟಿಯಂ ನೀರಿನ ವಿಚಾರ. ಆದರೆ, ಇತರ ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳನ್ನು ನಾವು ತಿರಸ್ಕರಿಸುತ್ತೇವೆಂದಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿವೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಭಾರ ಜಲಕ್ಕೆ (D_20) ವಿಶೇಷ ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಮಂದಗಾಮಿಯಾಗಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳೇ ಯುರೇನಿಯಂನ ವಿದಳನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಸಮಸ್ಥಾನಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಹದಿನೆಂಟು ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವೆಯೋ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿವೆಯೋ? ನಿಜವಾಗಿಯೂ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನೀರುಗಳಿವೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮಾನವನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಕೃತಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಸರಣ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಆಮ್ಲಜನಕ-14, ಆಮ್ಲಜನಕ-15, ಆಮ್ಲಜನಕ-19 ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕ-20. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಜಲಜನಕದ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ಈಗ ನಾವು H^4 ಮತ್ತು H^5ಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡಬಹುದು.

ಈಗ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ನೀರುಗಳ ಬಗೆಯ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 100ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಧಗಳಿವೆ. ನೀವೇ ಅವುಗಳ ನಿಖರವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎಣಿಸಬಹುದು.

"ಜೀವನಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾದ ನೀರು", ಜೀವನಕ್ಕೆ ಮೂಲವಾದ ಸರ್ವವ್ಯಾಪಿ ನೀರಿನ ಚರಿತ್ರೆ

ಹಲವು ಜನಾಂಗಗಳ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜನಪದ ಕತೆಗಳು 'ಜೀವಜಲ'ದ ಐತಿಹ್ಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಈ ಜೀವಜಲ ಗಾಯಗಳನ್ನು ಮಾಗಿಸಿದ್ದಲ್ಲದೆ, ಸತ್ತವರಿಗೆ ಪುನರ್ಜನ್ಮ ನೀಡುವಂಥದು: ಹೇಡಿಗಳನ್ನು ವೀರರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ, ಧೈರ್ಯವಂತರ ಪರಾಕ್ರಮವನ್ನು ನೂರರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಂಥದು.

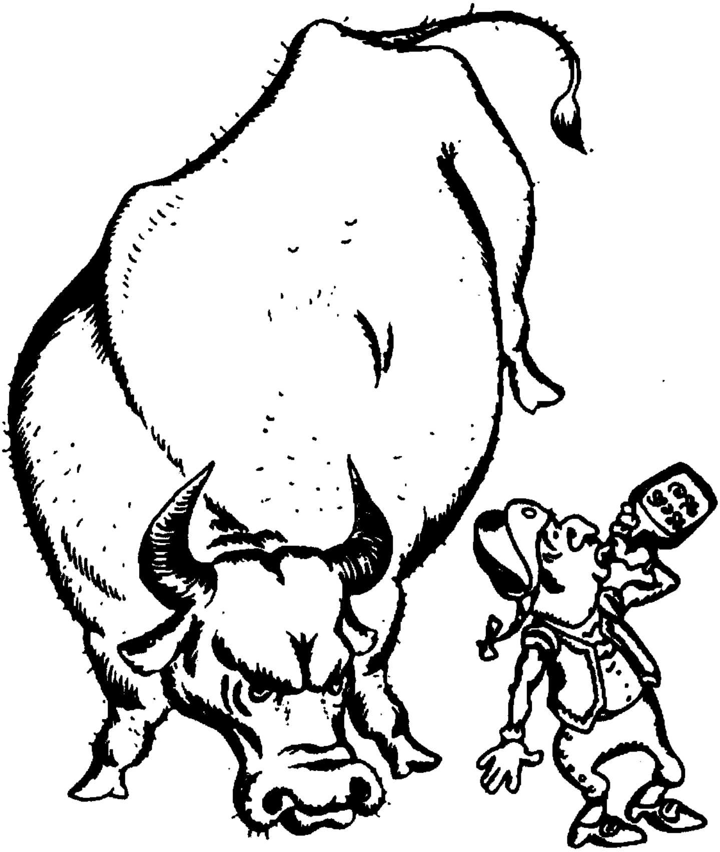
ಮಾನವನು ನೀರಿಗೆ ಈ ಮಂತ್ರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕೊಡಲಿಲ್ಲ. ನಾವು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಂತವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ, ಹಸಿರು ಕಾಡುಗಳಿಂದಲೂ, ಅರಳುತ್ತಿರುವ ಪುಷ್ಪಗಳ ಉದ್ಯಾನಗಳಿಂದಲೂ ಆವೃತವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೂ, ದೋಣಿಯ ಯಾನಕ್ಕೂ, ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಳೆಯಲ್ಲಿ ನೆನೆದುಕೊಂಡು ಕೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಓಡುವುದಕ್ಕೂ, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ಮೇಲೆ ಜಾರಾಟವಾಡುವುದಕ್ಕೂ ನೀರೇ ಆಧಾರ. ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಸಂಗಗಳಿಗೂ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆಗುವ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ– ಇವೇ ಕಾರಣ. ನಮ್ಮ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಜೀವನದ ಹುಟ್ಟು ಮತ್ತು ವಿಕಾಸಗಳಿಗೆ ಇದು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಚರಿತ್ರೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನ ಚರಿತ್ರೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ಅದು ನಿರಂತರ ವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಗ್ರಹದ ನೋಟವನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಿದೆ, ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಲೂ ಇದೆ.

ನೀರು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೇ ಆಗಿದೆ. ಅದರ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹೊಸ ಶಿಲೆಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದು, ಹೊಸ ಖನಿಜದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಯ ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲವಾದ ಜೈವಿಕ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾದರೂ ಆಗಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ನೀರು ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಏನನ್ನೂ ಸಾಧಿಸಲಾರರು. ವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾದರೂ, ಅವುಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವುದರಲ್ಲೂ, ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲೂ, ನೀರನ್ನು ಬಳಸದೇ ಇರುವುದು ತೀರ ಅಪರೂಪ. ನೀರು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಕರಗಿಸಿ ದ್ರಾವಣ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದರೇನೇ ಸಾಧ್ಯ.

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವು ದ್ರಾವಣದ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಏನಾಗುವುದು? ಇದರಿಂದ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳಿಗೂ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಬಲಗಳು ಅನೇಕ ನೂರು ಬಾರಿ ಶಿಥಿಲಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇವು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಮುರಿದು ಹೋಗಿ ನೀರಿನ ಒಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಐಕ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು



ಲೋಟದಷ್ಟು ಟೀ ಪಾನೀಯದಲ್ಲಿರುವ ಸಕ್ಕರೆಯ ಚೂರೊಂದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಛಿದ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪ್ಪು, ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನ್‌ಗಳೆಂಬ ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಕಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ತಮ್ಮ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ವರೂಪದಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಕರಗಿ ದ್ರಾವಣ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೂ, ಅಣುಗಳನ್ನೂ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ವಿಶೇಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇತರ ಅನೇಕ ದ್ರಾವಕಗಳು ನೀರಿಗೆ ಸಮನಲ್ಲ.

ನೀರಿನ ವಿನಾಶಕರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಯಾವ ಶಿಲೆಯೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇಲ್ಲ. ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು ಸಹ ನಿಧಾನವಾಗಿಯಾದರೂ ನೀರಿನ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಗ್ಗುತ್ತದೆ. ತಾನು ಕರಗಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನೀರು ಸಮುದ್ರಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳಿಗೂ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನೀರು ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿತ್ತಾದರೂ ಈಗ ಕರಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ದೆಸೆಯಿಂದ ಅದು ಬೇಗನೆ ಉಪ್ಪುಮಯವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ನೀರ್ಗಲ್ಲ ತೊಂಗಲಿನ ರಹಸ್ಯಗಳು

ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳು ನೀರ್ಗಲ್ಲ ತೊಂಗಲುಗಳೊಡನೆ ಆಟವಾಡುವುದನ್ನು ತುಂಬ ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ. ಅವು ಮುದ್ದಾಗಿಯೂ ಹೊಳಪುಳ್ಳದ್ದಾಗಿಯೂ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳು, ಆದರೆ, ನೀವು ಅದೇನು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಮಗುವು ಅದನ್ನು ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತೆ. ಅದು ರುಚಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ? ಅದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನ ಪಡಿ.

ಇದು ಮಕ್ಕಳಾಟಿಕೆಯ ಸಂಗತಿಯೇ? ಇಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಗಹನವಾದುದು.

ಕೋಳಿಮರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಮುಂದೆ ವಿವರಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಲಾಯಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗುಂಪಿಗೆ ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧಾರಣ ನೀರನ್ನು ಕೊಟ್ಟರು. ಆದರೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಗುಂಪಿಗೆ ಸಣ್ಣ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಗಳು ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವ ಮಂಜು ಕರಗಿ ಉಂಟಾದ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟರು.

ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸುಲಭವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದವು. ಸಾಧಾರಣ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿದ ಕೋಳಿಮರಿಗಳು ಪ್ರಶಾಂತವಾಗಿದ್ದವು; ಯಾವ ಗಡಿಬಿಡಿಯನ್ನೂ ಮಾಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಂಜು ಕರಗಿದ ನೀರಿನ ಬಾನಿಯು ಸದಾ ಯುದ್ಧ ರಂಗದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಕೋಳಿ ಮರಿಗಳು ನೀರನ್ನು ಅಸಾಮಾನ್ಯ ರುಚಿಯ ಪದಾರ್ಥವೇನೋ ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದುರಾಸೆಯಿಂದ ಹೀರಿ ಮುಗಿಸುತ್ತಿದ್ದವು.

ಒಂದೂವರೆ ತಿಂಗಳ ನಂತರ ಈ ಕೋಳಿಗಳ ತೂಕವನ್ನು ನೋಡಲಾಯಿತು. ಮಂಜು ಕರಗಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿದ ಕೋಳಿಗಳು, ಸಾಧಾರಣ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿದ ಕೋಳಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದವು.

ಒಟ್ಟಾರೆ, ಹಿಮ ಕರಗಿ ಬಂದ ನೀರು ಕೆಲವು ಅದ್ಭುತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇದು ಜೈವಿಕ ಸಸ್ಯಪ್ರಾಣಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಇದು ಏತಕ್ಕೆ?

ಹೀಗೆ ಮಂಜು ಕರಗಿ ಬಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂ ಇರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಮೊದಮೊದಲು ತಿಳಿದಿದ್ದರು. ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಭಾರಜಲವು ಜೈವಿಕ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಉತ್ತೇಜಕವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಪೂರ್ಣ ಸತ್ಯವಲ್ಲ......

ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಹಿಮವು ನೀರಾಗಿ ಕರಗುವ ಕಾರ್ಯಗತಿಯಲ್ಲೇ ಇದರ ಕಾರಣವು ಅಡಗಿದೆ ಎಂದು ಈಗ ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಗೆ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿ ಇದೆ. ಆದರೆ, ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ನೀರು ಸಹ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯ ದ್ರವವೇ ಆಗಿದೆ. ಅದರ ಅಣುಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕ್ರಮರಹಿತವಾಗಿಲ್ಲವಾದರೂ ಅವು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ತೆರೆದ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರದ ರೂಪದಲ್ಲಿವೆ. ದಿಟವಾಗಿಯೂ ನೀರಿನ ರಚನೆಗೂ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ರಚನೆಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ.

ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯು ಕರಗಿದಾಗ ಅದರ ರಚನೆಯು ಸುಮಾರಾಗಿ ದೀರ್ಘ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಡೆಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಕರಗಿ ಬಂದ ನೀರು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಂಜು ಕರಗಿ ಉಂಟಾದ ನೀರಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸಾಧಾರಣ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಬೇಗನೆ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯು ಇದನ್ನು ಸೇವಿಸಿದಾಗ, ಇದು ಸಾಧಾರಣ ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಜೀವಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ರಚನೆಯು ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯು ಸಾಧಾರಣ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡರೆ ಅದನ್ನು ಪುನಾರಚಿಸಬೇಕು. ಕರಗಿದ ನೀರು ಆಗಲೇ ಸರಿಯಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ! ಇದರಿಂದ ಜೀವಿಯು ಅಣುಗಳ ಪುನಾರಚನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ನಿಶ್ಚಯವಾಗಿಯೂ, ಕರಗಿದ ನೀರು ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಷಾಶಾಸ್ತ್ರ ಅಥವಾ ಎರಡು ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳು

ಪದಗಳಿಲ್ಲದೆ ಭಾಷಣ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಕ್ಷರಗಳಿಲ್ಲದೆ ಪದಗಳು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಾವು ಒಂದು ಭಾಷೆಯನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಮೊದಲು ಅದರ ವರ್ಣಮಾಲೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು. ವರ್ಣಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಅಕ್ಷರಗಳಿವೆ. ಸ್ವರ ಹಾಗೂ ವ್ಯಂಜನಗಳು. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಮಾನವನ ಭಾಷೆಯು ಛಿದ್ರವಾಗಿ ತುಂಡಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಗೋಚರವಾಗದಿರುವ ಹೊಸ ಗ್ರಹವೊಂದರ ನಿವಾಸಿಗಳು, ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ವ್ಯಂಜನಗಳನ್ನೇ ಒಳಗೊಂಡ ಶಬ್ದ ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಮಾತನಾಡುತ್ತಾರೆಂದು ಹೇಳುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಲ್ಪನಾ ಕಾದಂಬರಿಯ ವಿಚಾರ ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅದು ಕೇವಲ ಕಲ್ಪನಾ ಕಾದಂಬರಿಯಷ್ಟೇ!

ಪ್ರಕೃತಿಯು ನಮ್ಮ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಮಾತನಾಡುವುದು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದು ತರಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಕ್ಷರಗಳ, ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ಈ ತರಹ ಅಕ್ಷರಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯು, ಮೂರು ಕೋಟಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಣಮಾಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಅಕ್ಷರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನೂರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

ಈ ವರ್ಣಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವರ ವ್ಯಂಜನಗಳುಂಟು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಅಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಲೋಹಗಳು ಎಂದು ಎರಡು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದರು.

ಅಲೋಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಲೋಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಇವೆರಡರ ಅನುಪಾತವು ಬ್ಯಾಸ್ಕೆಟ್ ಬಾಲ್ ಆಟದ 21: 83 ಸ್ಕೋರನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯರ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಇದರಲ್ಲೂ ಕೂಡ ವ್ಯಂಜನ ಶಬ್ದಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಸ್ವರಗಳ ಶಬ್ದಗಳು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಮಾನವನ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿನ ಕೇವಲ ಸ್ವರಗಳನ್ನೇ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಏನನ್ನೂ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಸಲ ಅದು ಹುಚ್ಚು ಅರಚಾಟದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೀ ಸ್ವರಗಳ (ಅಲೋಹಗಳು) ಸೇರುವಿಕೆಯನ್ನು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಾನವ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಲೋಹಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಜನೆ ಹೊಂದಿ ಉಂಟುಮಾಡಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೇ ಆಧಾರ.

ಇಂಗಾಲ, ಸಾರಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ– ಈ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಲೋಹಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀವೋತ್ಪಾದಕಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಅಂದರೆ, ಈ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೇ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳನ್ನು ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಈ ಆರು 'ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು' ಪ್ರಕೃತಿಯು ಸಸಾರಜನಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ, ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಠಾದಿಗಳನ್ನೂ, ಮೇದಸ್ಸುಗಳನ್ನೂ, ಜೀವಸತ್ವಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಕಾವ್ಯಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಈ ಆರೇ ವಸ್ತುಗಳು. ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದಾದರೆ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಈ ಆರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇದ್ದರೆ ಸಾಕು ಎಂದರ್ಥ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಎರಡು ಸ್ವರಾಕ್ಷರಗಳಾದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಎರಡು ಅಲೋಹಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು SiO_2 (ಸಿಲಿ ಕಾನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್) ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಸ್ತುವೇ ಭೂಮಂಡಲದ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಮೂಲ ಎಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಎಲ್ಲ ಶಿಲೆ ಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಉದುರುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ ಬಂಧಿಸುವ ಸಿಮೆಂಟ್ ಅಥವಾ ಬಂಧಕ ವಸ್ತುವೆಂದು ಇದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳೇನನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಇನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕಾದ್ದು ಹ್ಯಾಲೋಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ; ಸೊನ್ನೆ ಗುಂಪಿನ ಅಪರೂಪ ಅನಿಲಗಳು (ಹೀಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಅದರ ಸೋದರ ಅನಿಲಗಳು) ಮತ್ತು ಮೂರು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಚಿತವಲ್ಲದ ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು. ಅವು ಬೋರಾನ್, ಸೆಲಿನಿಯಂ ಹಾಗೂ ಟೆಲ್ಯೂರಿಯಂಗಳು.



ಆದರೂ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬರೀ ಅಲೋಹಗಳಿಂದಲೇ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ ಅದು ತಪ್ಪು.

ಮಾನವನ ಅಂಗ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಪ್ಪತ್ತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಹಿಡಿದ ಯುರೇನಿಯಂ ಕೂಡಾ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲೋಹಗಳು ಇವೆ.

ಮಾನವನ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವರಾಕ್ಷರಗಳಿಗಿಂತಲೂ ವ್ಯಂಜನಾಕ್ಷರಗಳೇ ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಎಂಬುದರ ಕಾರಣ ಭಾಷಾತಜ್ಞರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆವಿಗೂ ಚರ್ಚೆಗೆ ಆಸ್ಪದ ಕೊಟ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಯೇ ಆಗಿದ್ದಿತು.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಅಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಲೋಹಗಳು ಎಂಬ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವರ್ಗಗಳಿವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕುತೂಹಲವುಳ್ಳವರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎರಡು ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೂ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಆದರೂ ಆಯಾ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನೂ ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು.

“ಎರಡು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು” ಏಕೆ?

ಮಾನವರನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಮಾಡುವ ಎರಡು ಮೂಲಭೂತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿದೂಷಕನೊಬ್ಬ ಒಮ್ಮೆ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದ್ದ: ಮಾನವರ ಹಾಸ್ಯಪ್ರಜ್ಞೆ ಹಾಗೂ ಅವರ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಅನುಭವಗಳೇ ಆ ಮೂಲಭೂತ ಲಕ್ಷಣಗಳು.

ಮಾನವನು ತನ್ನ ದುರಾದೃಷ್ಟಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ, ನಗುತ್ತಾ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾನೆ. ಅವನು ಒಂದು ಸಲ ತಪ್ಪು ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಪುನಃ ಎರಡನೆಯ ಸಲ ಅದೇ ತಪ್ಪಿಗೆ ಗುರಿಯಾಗದಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತಾನೆ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅವನ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ವಭಾವವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಎಲ್ಲ ವೇಳೆಯಲ್ಲೂ ಅದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಿ ಅವಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದೇ ಆ ಲಕ್ಷಣ.

ಈಗ ನಾವು “ಏತಕ್ಕೆ?” ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಲೋಹಗಳೆಲ್ಲವೂ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ಮಹಡಿಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚದೆ ಅದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಗುಂಪು ಗುಂಪಾಗಿ ಸೇರಿವೆ. ಏಕೆ? ಲೋಹಗಳು ಲೋಹಗಳೇ, ಅಲೋಹಗಳು ಅಲೋಹಗಳೇ ಸರಿ. ಆದರೆ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು? ಈಗ ಇದು ಮೊದಲು ಮಾಡಲು ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಆಗಿದೆ.

ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು (ಯಾವುದಾದರೂ ಆಗಬಹುದು) ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟುಬಿಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತವೆ.

ಈಗ ಲೋಹಗಳಿಗೂ ಅಲೋಹಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಈ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ನಿಯಮದಲ್ಲಿದೆ.

ಅಲೋಹಗಳು ವಿರುದ್ಧವಾದ ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲವು. ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಅವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ. ಅವುಗಳ ನಡತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೇಕಾದರೂ ತಿರುಗಿಸ ಬಹುದು. ಅವು ತಮ್ಮ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಸಂದರ್ಭಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಲ್ಲವು. ಅಲೋಹಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭಕರ ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ, ಅವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ, ಋಣ 'ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಅಯಾನುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಅಯಾನುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಫ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲ ಜನಕಗಳು ಮಾತ್ರ ಈ ರೀತಿಯನ್ನನುಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವೆರಡೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತವೆ; ಎಂದಿಗೂ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಲೋಹಗಳು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಚಾಲೂಕುತನವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ; ಅವು ತಮ್ಮ ನಡವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧವಲ್ಲದ ಸಮಂಜಸ ರೀತಿಯನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸಿವೆ. 'ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟುಬಿಡಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲೇ ಬೇಡಿ' ಎಂಬುದೇ ಅವುಗಳ ನಿಶ್ಚಿತ ಗುರಿ. ಅವು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಅಯಾನುಗಳನ್ನೇ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಂತೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಲೋಹಗಳು ಇಷ್ಟು ಗಡುಸಾದ ನಡವಳಿಕೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ.

ಲೋಹಗಳಿಗೂ ಅಲೋಹಗಳಿಗೂ ಮೂಲ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದು ಇಲ್ಲಿಯೇ.

ಆದರೂ, ಇಷ್ಟು ನಿಶ್ಚಿತ ನಿಯಮದಲ್ಲೂ, ತರದೂದು ನಡೆಸುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ವಿನಾಯಿತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಲೋಹಗಳಲ್ಲೂ ಎರಡು ಲೋಹಗಳು ಅಸಂಬದ್ಧವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ. ಇದುವರೆವಿಗೂ ಈ ಎರಡೇ ಲೋಹಗಳು ಲೋಹಗಳದಲ್ಲದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿವೆ. 'ಆಸ್ಟಟಿನ್' ಹಾಗೂ 'ರೀನಿಯಂ'ಗಳೇ ಆ ಎರಡು ಲೋಹಗಳು, (ಇವೆರಡೂ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯ 85 ಹಾಗೂ 75ನೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳ ನಿವಾಸಿಗಳು). ಇವೆರಡೂ ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಏಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಡ ಬಲ್ಲವು–ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವೆಂಬಂತೆ ಐಕ್ಯಮತ್ಯವನ್ನು ತೋರುವ ಇಡೀ ಲೋಹವರ್ಗಕ್ಕೆ ಇವು ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಗಳಾಗಿವೆ...

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸರಾಗವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಯಾವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೋ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಆ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವೆನ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೋ ಅವುಗಳಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ, 'ಅಷ್ಟಕ'ವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದೇ ಲಾಭಕರ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳು ತಮ್ಮ ಹೊರ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಈ ಲೋಹಗಳು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವ ಯೋಚನೆಯನ್ನು ಎಂದಿಗೂ ಮಾಡಲಾರವು. ಹೀಗೇನಾದರೂ ಮಾಡಿದ ಕೂಡಲೇ ಅವು ತಮ್ಮ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಜಡ ಅನಿಲದ ಹೊರಕವಚದ ಸ್ಥಿರವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳು, ನಮಗೆ ತಿಳಿದ ಲೋಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು. ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ಚುರುಕಾದ ಲೋಹವೇ 'ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂ' (ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ನಂ.87). ತನ್ನ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಹವು ಭಾರವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ, ಅದರ ಪರಮಾಣು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗೆ ಅದರ ಒಂದೇ ಒಂದು ಹೊರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಹತೋಟಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಲೋಹಗಳ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುಗ್ರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುವೇ ಫ್ಲೋರಿನ್. ಅದು ತನ್ನ

ಹೊರಗೋಳದಲ್ಲಿ ಏಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೃಪ್ತಿಹೊಂದಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದುದು ಎಂಟನೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮಾತ್ರ. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಇತರ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇದು ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಅತ್ಯಾಸೆಯಿಂದ ಬಲವಂತವಾಗಿ ಕಸಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಫ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಈ ಹುಚ್ಚು ಆಕ್ರಮಣವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವುದರಿಂದಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಇತರ ಅಲೋಹಗಳೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಲ್ಲವು. ಕೆಲವು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕಷ್ಟ ಪಡುತ್ತವಾದರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಈಗ ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಏತಕ್ಕೆ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲಿನ ಭಾಗದ ತುದಿಗೇ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ತಮ್ಮ ಹೊರ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ; ಇದು ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯ.

"ಇದು ಏತಕ್ಕೆ?" ಎಂಬ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಲೋಹಗಳಿದ್ದು ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಆಲೋಹ ಗಳಿರುವುದು? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆಯು, ಅಲೋಹಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆಗಿಂತಲೂ ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ? ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ರಂಜಕ, ಅಥವಾ ಅಯೋಡೀನ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲ ಇವುಗಳ ಹೊರನೋಟದಿಂದಲೆ, ಅವುಗಳ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳೂ ಯಾವಾಗಲೂ 'ನಿಯೋಬಿಯಂ' ಮತ್ತು ಟಾಂಟಲಂ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ, ಅಥವಾ 'ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ' ಮತ್ತು ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್'– ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತವೇನೂ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಗಣಿತದ ಅತ್ಯಂತ "ಗಟ್ಟಿ" ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಆದರೆ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳ ರಚನೆಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ, ಈ ತತ್ವವು ಯಾವಾಗಲೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ಎರಡು ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ನಿಯಮಪಾಲನೆಯಾಗುವುದು.

ಈ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯೂ ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೇರಿದ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೂ, ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೂ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅನ್ನು ಹೋಲುವುದಿಲ್ಲ, ಗಂಧಕಕ್ಕೂ ರಂಜಕಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಲೋಹದ ಗುಣಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅಲೋಹದ ಗುಣಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.

ಏಕೆಂದರೆ, ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ತನ್ನ ಹೊರ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಡೆದಿದ್ದಷ್ಟು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವ ಸಂಭವವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ, ಈಗ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಬರೋಣ. ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ– ಇವೆರಡೂ ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆಯ ಲೋಹಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಇವುಗಳಾದ ತಕ್ಷಣ ಅಲೋಹಗಳು ಬರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದೇ ನಮ್ಮ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ.

ಆದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ತಾಳಿ! ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ನಿರಾಶರಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಯಂನಿಂದ ಮೊದಲಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಹೊಸ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹೊರ ಕವಚವನ್ನು ಸೇರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಕವಚವನ್ನು ಸೇರುವುದಕ್ಕೇ ಬಯಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಈ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಮೊತ್ತವೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೊತ್ತ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು.

ಹೊರ ಕವಚಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಕವಚವು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಪ್ರದಾಯಬದ್ಧ ವಾದದ್ದು. ಇದು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಅಷ್ಟೇನೂ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಯಂ ತನ್ನ ಮೂರನೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚವು ಇನ್ನೂ ಭರ್ತಿಯಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 18 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರಬೇಕು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೂ ಇರುವುದು ಹತ್ತು ಮಾತ್ರ. ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಇವೆರಡೂ, ಇದನ್ನು ಮರೆತು ಹೊಸದಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಯಂನಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಇದ್ದ ಸ್ಥಿತಿಗೇ ಬಂದು ಪುನರ್ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಹತ್ತು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯು ಕೊನೆ ಮುಟ್ಟುವುದರೊಳಗೆ ಕೊನೆಯ ಕವಚಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿನ ಕವಚವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಭರ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊರ ಕವಚವು ಬದಲಾಯಿಸದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು ಲೋಹಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಅದರಿಂದಲೇ ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಸತು ಲೋಹಗಳ ನಡುವೆ ಬರೀ ಲೋಹಗಳು ಇರುವುದು. ಅವುಗಳ ಹೊರ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೆರಡೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುವಾಗ ಅವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳುಂಟಾಗುವಾಗ ಹೊರ ಕವಚಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಏತಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕು? ಅವುಗಳಿಗೆ ಈ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ದಾನ ಮಾಡುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಭರ್ತಿಯಾಗಿಲ್ಲದ ಕೊನೆಯ ಕವಚದ ಹಿಂದಿನ ಕವಚದಿಂದ ಅವು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಮೆಚ್ಚಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಎರವಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೂ ಹಿಂಜರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ, ಅವು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು

ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ 2, 3, 4, 6 ಮತ್ತು 7 ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ, ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನ.

ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ಮುಂದಿನ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲೂ ಇದೇ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳು ಇರುವುದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆಯು, ಅಲೋಹಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಕ್ಕೂ ಇದೇ ಕಾರಣ.

ಅಸಂಬದ್ಧತೆಗಳು

ಸಂಯೋಗಶಕ್ತಿ, ಆರು ಆಗಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ, ಅಥವಾ ಸಂಯೋಗಶಕ್ತಿ ಏಳು ಆಗಿರುವ ಫ್ಲೋರಿನ್ ವಿಚಾರವೇನೆಂದು ಗೊತ್ತೇ? ಇವುಗಳ ವಿಚಾರ ಯಾರೂ ಏನೂ ಕೇಳಿದ್ದಿಲ್ಲ.

ನಾವು ನಿರಾಶರಾಗಬಯಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಇಂತಹ ಅಯಾನ್‌ಗಳ ವಿಚಾರ ಏನೂ ತಿಳಿಯಲಾಗದು ಎಂದು ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ತಮಗೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ಅಷ್ಟಕವುಳ್ಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚದ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು ಎಂದಿರುವಾಗ ಏಕೆ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಯಾರೂ ಹೇಳಲಾರರು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದ ಸಂಯೋಗಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಆಮ್ಲಜನಕಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿರಳವಾಗಿರುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ F_2O ಸೂತ್ರವುಳ್ಳ ಒಂದು ಆಕ್ಸೈಡ್ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಎರಡು ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳಿವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇದು ಹೊರಗಿನಿಂದ ರೂಢಿಸಿದ್ದು. ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಫ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿರಳ.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ "ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ನಿಯಮಾವಳಿ"ಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಇರುವ ವರ್ಗದ ಕ್ರಮಾಂಕಕ್ಕೆ ಸಮ ಎಂಬ ನಿಯಮವೂ ಒಂದು.

ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್‌ಗಳೆರಡೂ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಿದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ 6 ಮತ್ತು 7ನೆಯ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕೆಂದು ಯಾರೂ ಯೋಚಿಸಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲೂ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಇವೆರಡೂ ಮಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಪಕ್ಕದ ಮಹಡಿಗಳ ಇನ್ನೂ ಭಾರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಜೀವನ ರೀತಿಯನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ.

ಆದರೂ ಇದನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ಅಸಂಬದ್ಧತೆ ಎಂದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಕ್ಕೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲದಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಅಯ್ಯೋ, ಇಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ವಿಪರೀತದ ಮತ್ತೊಂದು ಅಸಂಬದ್ಧತೆ ಇದೆ.

ಮಧ್ಯ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಗಣಿ ಕೆಲಸಗಾರರು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಅದಿರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದರು. ಇವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ತೊಂದರೆ ಏನೆಂದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ತಮ್ಮ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ವಿಫಲತೆಯುಂಟಾದುದಕ್ಕೆ ಬಹುಶಃ ಭೂತಪ್ರೇತಗಳೇ ಕಾರಣವಿರಬಹುದೆಂದು ಗಣಿ ಕೆಲಸಗಾರರು ನಂಬಿದ್ದರು. ದುರ್ವಾಸನೆಯ ಈ ಪಿಶಾಚಿಯನ್ನು ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಎಂದು ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕರೆದರು. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೇಲಿಗೊಳಗಾಗಿದ್ದ ಮತ್ತೊಂದು ಪಿಶಾಚಿಯಾದ ನಿಕ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿಟ್ಟೂ ಕರೆದರು.

ಅನಂತರ ಅದು ವಿಶದವಾಯಿತು. ಅದಕ್ಕೂ ಭೂತ ಪಿಶಾಚಿಗಳಿಗೂ ಏನೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲವೆಂದು ಖಚಿತವಾಯಿತು. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಅದಿರುಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ಇರಲೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಹೋಲುವ ಎರಡು ಅದಿರುಗಳು ಅದರಲ್ಲಿತ್ತು, ತಮ್ಮ ಅನುಭವದ ಜ್ಞಾಪಕಾರ್ಥವಾಗಿ ಈ ಎರಡೂ ಭ್ರಾಂತಿಯ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ನಿಕ್ಕಲ್ ಎಂದು ಕರೆದರು.



ಮಧ್ಯ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಪೇಯಿನಿನ ರಾಜ್ಯ ಗೆದ್ದ ಪರಾಕ್ರಮಿಗಳು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ಲಾಟಿನೋ ಡೆಲ್ಪಿನೋ ಎಂಬ ನದಿಯ ದಡಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಅಪರೂಪದ ವಿಶೇಷ ಪದಾರ್ಥವೊಂದನ್ನು ಕಂಡರು. ಯಾವ ಆಮ್ಲದಲ್ಲೂ ಕರಗದಿದ್ದ, ಈ ವಿಶೇಷವಾದ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಭಾರವಾದ ಲೋಹವನ್ನು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಮೂರು ಶತಮಾನಗಳ ನಂತರ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಯಾವಾಗಲೂ ತನ್ನ ಐದು ಸಂಗಾತಿಗಳೊಡನೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವು ತಿಳಿಯಿತು. ರುಥಿನಿಯಂ, ರೋಡಿಯಂ, ಪೆಲೇಡಿಯಂ,

ಆಸ್ಮಿಯಂ ಹಾಗೂ ಇರಿಡಿಯಂ ಎಂಬವುಗಳೇ ಆ ಐದು ಸಂಗಾತಿಗಳು. ಈ ಆರು ಅಪರೂಪದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಠಿಣವಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ, ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹೊರಕುವ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ, ಒಂದೇ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಈ ಲೋಹಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಕುಟುಂಬ ಎಂದೇ ಕರೆಯಲಾಯಿತು.

ಈಗ ಅವುಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ಕಾಲ ಒದಗಿತು.

ಈಗ ನೀವೆಲ್ಲರೂ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಗಾಢವಾದ ವಿನೋದಮಯ ಕತೆಯನ್ನು ಕೇಳುವುದಕ್ಕೂ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಒಂದಾದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು ಎಂಬಂತೆ ಎದುರಿಸಿ ಜಯಶೀಲರಾದರೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೂ ಸಿದ್ಧರಾಗಿದ್ದೀರಿ.

ನಿಮ್ಮನ್ನು ನಿರಾಶರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ನಮಗೆ ದುಃಖವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಅತಿ ಸರಳವಾಗಿದ್ದಿತು.

ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪದಲ್ಲಿ ಸ್ವೋಪಜ್ಞತೆ

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾದರಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮನೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ, ಬೇರೊಬ್ಬ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿಯಿಂದಲೇ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರಬಹುದೆಂಬಂತೆ ಕಾಣುವ ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಕೋಣೆಯೊಂದಿದೆ ಎನ್ನೋಣ. ಇಂಥ ಒಂದು ಮನೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲಾದರೂ ಕಂಡಿದ್ದೀರಾ?

ಬಹುಶಃ ನೀವು ನೋಡಿರಲಾರಿರಿ.

ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯು ಬರೀ ಕುತೂಹಲವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಒಂದು ಮಾದರಿಯಷ್ಟೆ. ಅದರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ಅಸದೃಶ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅದನ್ನು ಆತನು ಆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲೇಬೇಕಾಗಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವಿಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಎಂಟನೆಯ ವರ್ಗವೇ ಈಗ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಇಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮೂರು ಮೂರಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಎಲ್ಲ ಅಂತಸ್ತುಗಳಲ್ಲೂ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಉದ್ದವಾದ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲೊಂದರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಬ್ಬಿಣ, ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಹಾಗೂ ನಿಕ್ಕಲ್‌ಗಳಿವೆ. ಇದರ ಎರಡು ಉದ್ದವಾದ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೋಹಗಳು ಇವೆ.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ಇವುಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾದ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲು ಬಹಳ ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟನು. ಆದರೆ, ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಕೊನೆಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ಎಂಟನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲೇ ಇರಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಎಂಟನೆಯದೇ ಏತಕ್ಕೆ? ಆಗ ಕೊನೆಯ ವರ್ಗವಾಗಿದ್ದ ಹ್ಯಾಲೋಜನ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವರ್ಗವು ಏಳನೆಯದಾಗಿದ್ದುದೇ ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದ ಈ ವರ್ಗ ಎಂಟನೆಯದಾಗಬೇಕಾಯಿತು.

ಅಂದರೆ, ಗುಂಪಿನ ಕ್ರಮಾಂಕವು ಬರಿಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕವಾದದ್ದು ಎಂದಂತಾಯಿತು.

ಎಂಟನೆಯ ವರ್ಗದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯು, ನಿಯಮಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಪರೂಪದ ವಿನಾಯಿತಿಯದಾಗಿದೆ. ರುಥಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಆಸ್ಮಿಯಂಗಳಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾದರೂ ಅವು ಇದನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು (RuO_4 ಮತ್ತು OsO_4) ಅಸ್ಥಿರವಾದದ್ದೇ ಆಗಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಷ್ಟೇ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿಯೂ, ಬೇರೆ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಲೋಹಗಳನ್ನೂ, ಈ "ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ" ಏರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಈಗ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೋಹಗಳೆಲ್ಲವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮನಸ್ಸಿಲ್ಲದೆ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನೇಕ ಸಲ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಮತ್ತು ಅದರ ಮಿತ್ರ ವರ್ಗದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ರಾಜಾನಿಲಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬಹುಕಾಲದವರೆಗೆ "ರಾಜ ಲೋಹ"ಗಳೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿಲ್ಲದೆ ಇಲ್ಲ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರೂಪದಲ್ಲೇ ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದದೆ ದೊರಕುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಸಾಧಾರಣ ಕಬ್ಬಿಣವು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸುಮಾರಾದ ಪಟುತ್ವವುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತು, ಶುದ್ಧವಾದ ಕಬ್ಬಿಣವು ಸ್ಥಿರವಾದದ್ದು.

(ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಇಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸುವ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಷಯವುಂಟು. ಅನೇಕ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು, ಅದರಲ್ಲೂ ಲೋಹಗಳು, ಅತಿ ಶುದ್ಧವಾಗಿದ್ದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ.)

ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೋಹಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕೊನೆಯ ಕವಚಗಳು ಅದರ "ರಾಜ" ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಹಿಂದಿನ ಕವಚಗಳೇ ಆ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಕೊನೆಯ ಕವಚದ ಹಿಂದಿನ ಕವಚವು ಪೂರ್ಣವಾದ ಹದಿನೆಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಪರಮಾಣು ಕವಚಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಕಡಿಮೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚದಲ್ಲಿ 18 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿದ್ದರೂ,* ಆ ಕವಚ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೋಹಗಳು ಈ ಕವಚದಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು

---

* ಪೆಲೇಡಿಯಂ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ 18 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು, ಅದರ ಕೊನೆಯ ಕವಚದ ಹಿಂದಿನದಾದ (N) ಕವಚದಲ್ಲಿಯೇ ಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಹೊರ ಕವಚ (o)ದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೇ ಇಲ್ಲ.

ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಲೋಹಗಳೇ ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ದೃಢ ನಿಶ್ಚಯವಿಲ್ಲದ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೋಹಗಳ ಈ ಸ್ವಭಾವವೇ ಅವುಗಳ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಗೆ ಕಾರಣವೆನ್ನಬಹುದು.

ಆದರೂ, ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ತರ್ಕದಲ್ಲಿ ಎಂಟನೆಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಸ್ಥಾನವಿಲ್ಲ. ಈ ಅಸಂಬದ್ಧತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಂಟು ಹಾಗೂ ಸೊನ್ನೆ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇದು ಸರಿಯೋ ತಪ್ಪೋ ಎಂದು ಇನ್ನೂ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಹದಿನಾಲ್ಕು ಅವಳಿಗಳು

ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.ಈ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಲ್ಯಾಂಥನಂ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಹೋಲುವುದೇ ಈ ಹೆಸರಿಗೆ ಕಾರಣ. ಅಂದರೆ ಲ್ಯಾಂಥನಂ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಂತೆ ಇವು ಸಹ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೋಲಿಕೆಯಿಂದಲೇ, ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದೇ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಂಥನಂನ ಸಂಖ್ಯೆ 57.

ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನೂ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ, ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ಒಂದೊಂದು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ಥಾನವು ಇರಬೇಕೆಂದು ವಾದಿಸಿದ್ದಾರಲ್ಲವೇ?

ಆದರೆ, ಈ ಹದಿನಾಲ್ಕು ನಿವಾಸಿಗಳೂ ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ಒಂದೇ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಿಕ್ಕಿರಿದು ತುಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗದ ಆರನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲೇ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಇತರ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಹಂಚಲು ಏಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಾರದು?

ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಅನೇಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನೂ ಸೇರಿದ್ದಾನೆ. ಇವರೆಲ್ಲರೂ ಸೀರಿಯಂ ಮೂಲ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಾಲ್ಕನೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೂ, ಪ್ರಾಸಿಯೋಡಿಮಿಯಂ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಐದನೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೂ, ನಿಯೋಡಿಮಿಯಂ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಆರನೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೂ ಹಂಚಿದರು. ಆದರೆ, ಈ ಹಂಚಿಕೆಯು ತರ್ಕ ವಿರೋಧವಾಗಿತ್ತು. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಧಾನ ಉಪವರ್ಗ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ದರ್ಜೆಯ ಉಪವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆಯುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಆದರೆ, ಸೀರಿಯಂಗೂದ್ಸಿರ್ಕೋನಿಯಂಗೂ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಹೋಲಿಕೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಸಿಯೋಡಿಮಿಯಂ ಮತ್ತು ನಿಯೋಡಿಮಿಯಂ ಗಳನ್ನು, ನಿಯೋಬಿಯಂ ಮತ್ತು ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಪರಸ್ಪರ ಯಾವ ಹೋಲಿಕೆಯೂ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ. ಒಂದೊಂದರ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಬೇರೆಯೇ ಆಗಿದ್ದವು. ಕೆಲವು ಅಪೂರ್ವ ಖನಿಜಗಳ (ಇದು ಲ್ಯಾಂಥನಂ ಮತ್ತು ಇತರ

ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಹೆಸರು) ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇತರ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡುವುದಕ್ಕಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇವೆಲ್ಲವೂ, ಅವಳಿ ಸಹೋದರರಂತೆ ಹೋಲಿಕೆಯುಳ್ಳವಾಗಿದ್ದವು.

ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ಯಾವ ಯಾವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬೇಕು ಎಂದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ ಅವರು ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಯಿಂದ ಹೆಗಲು ಹಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೊಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ರೀತಿಯ ಹೋಲಿಕೆಗಳಿರಲು ಕಾರಣವೇನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು ಅವರಿಗೆ ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಅವರೇನು ತಾನೇ ಮಾಡಬಹುದಿತ್ತು?

ಆದರೆ ಇದರ ವಿವರಣೆ ಬಹಳ ಸುಲಭವೆನ್ನಿಸಿತು.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ರಚನೆಯಿದೆ. ಈ ಪರಮಾಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಸೇರಿಸಬೇಕಾದ ಕೊನೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಕವಚದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಎಣಿಸಿದಾಗ ಮೂರನೆಯದಾದ ಕವಚದ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಲ್ಲಿ ಅವು ಸುಖವಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ತಮ್ಮ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡಲು ಇಚ್ಛಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹಳ ಅಪರೂಪ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಈಗ ಎಲ್ಲ ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳು ಅವುಗಳ ಹೊರ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಮೂರೇ ಆಗಿದೆ.

ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ಹದಿನಾಲ್ಕೆ ಆಗಿದೆ. ಇದು ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕವಲ್ಲ. ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಖಾಲಿ ಸ್ಥಾನಗಳಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಆದುದರಿಂದಲೇ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಲ್ಲ ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಲ್ಯಾಂಥನಂನೊಡನೆ ಒಂದೇ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದದ್ದು.

ಲೋಹಗಳ ಪ್ರಪಂಚ ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ವಯಂ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳು

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಬತ್ತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಲೋಹಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅಲೋಹಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾದ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆ ಈ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿದೆ. ಆದರೂ ಲೋಹಗಳ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿಗಳಿಗೇನೂ ಕೊರತೆ ಇಲ್ಲ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅನೇಕ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳ ಬಣ್ಣಗಳು ಯಾವುವು?

ಲೋಹವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣ ಲೋಹಗಳು ಹಾಗೂ ಕಬ್ಬಿಣೇತರ ಲೋಹಗಳು ಎಂದು ಎರಡು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಲೋಹಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅದರ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇತರ ಲೋಹಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ ಲೋಹಗಳಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಈ ವಿಂಗಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಚಕ್ರವರ್ತಿಗಳೆನಿಸಿದ ಬೆಳ್ಳಿ, ಬಂಗಾರ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಹಾಗೂ ಅದರ ವರ್ಗದ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ವಿನಾಯಿತಿ ಇದೆ.

ಇದು ಒಂದು ಒರಟಾದ ವರ್ಗೀಕರಣ; ವಿವೇಚನೆಯಿಲ್ಲದ ಈ ರೀತಿಯ ವಿಂಗಡಣೆಗೆ ಲೋಹಗಳೇ ವಿರೋಧವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿವೆ.

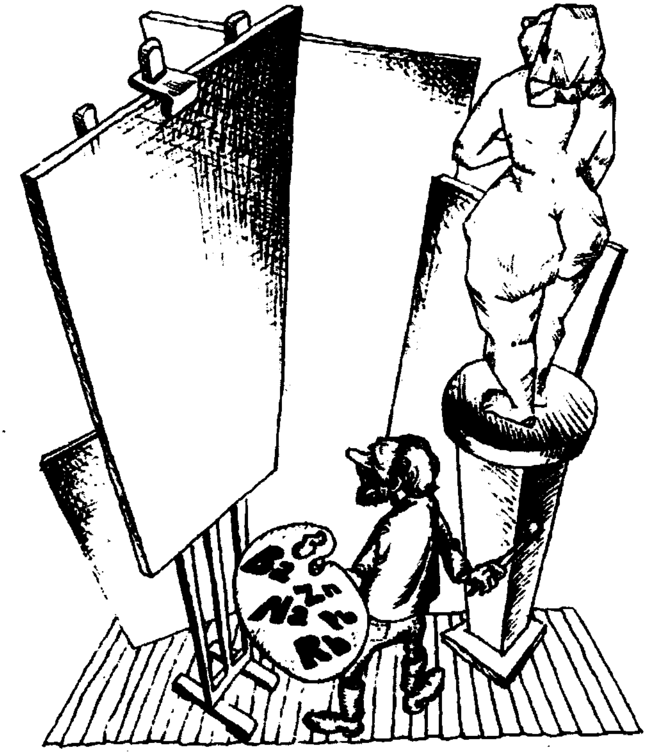
ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೋಹವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಛಾಯೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಅದರ ಮೂಲ ವರ್ಣದ ಮಂಕು, ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಅಥವಾ ಹೊಳಪು ಯಾವಾಗಲೂ ಖಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಶುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿದರೆ ಕೂಡಲೇ ತೆಳ್ಳಗಿರುವ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಪೊರೆಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಪದರವು ಲೋಹಗಳ ನಿಜವಾದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಶುದ್ಧವಾದ ಲೋಹಗಳು ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದೃಷ್ಟಿ ಇರುವವರಿಗೆ ಲೋಹಗಳು ನೀಲಿ, ಹಸಿರು ನೀಲಿ, ಹಾಗೂ ಹಸಿರು ಛಾಯೆಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ವರ್ಣ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು; ಮೋಡ ಕವಿದ ಶರತ್ಕಾಲದ ದಿನಗಳ ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಹೋಲುವ ಮಬ್ಬಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಬೂದು ಬಣ್ಣವನ್ನೂ, ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಸಹ ಕಾಣಬಹುದು.

ಒಂದು ಲೋಹದ ಬಣ್ಣ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಲೋಹದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ವಿಧಾನವೂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಲೋಹವನ್ನು ಎರಕ ಹುಯ್ದು ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಗಟ್ಟಿ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಉಂಡೆಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದಾಗ ಎರಡು ವಿಧದಲ್ಲೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಛಾಯೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ತೂಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಗುರ, ಮಧ್ಯಮ ಹಾಗೂ ಭಾರವಾದ ಲೋಹಗಳೆಂದು ಮೂರು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಈ ತೂಕದ ಆಧಾರದ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ದಾಖಲೆ ನಿರ್ಮಾಪಕರುಗಳಿದ್ದಾರೆ.

ಲಿಥಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇವು ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಹಗುರವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಲಿಥಿಯಂನ ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿನ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿದೆ. ಲಿಥಿಯಂ ಅಷ್ಟು ಪಟುವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಅದು ಅನೇಕ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಲಿಥಿಯಂನಿಂದಲೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಒಂದು ಹಡಗು ಅಥವಾ ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನವನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ದುರಾದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಇಷ್ಟು ಆಕರ್ಷಕವಾದ ವಿಚಾರಕ್ಕೆ ಬಹಿಷ್ಕಾರ ಹಾಕಿದೆ.



ಲೋಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಆಸ್ಮಿಯಂ ಅತಿತೂಕದ ವೀರಲೋಹ. ಈ 'ರಾಜ' ಲೋಹದ ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟಿಮಿಟರ್‌ನಷ್ಟು ತೂಕ 22.6 ಗ್ರಾಂಗಳು. ಒಂದು ಘನಾಕೃತಿಯ ಆಸ್ಮಿಯಂಅನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಬೇಕಾದರೆ, ತಕ್ಕಡಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಗಾತ್ರದ ಮೂರು ತಾಮ್ರದ ಘನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು, ಸೀಸದ್ದಾದರೆ ಎರಡನ್ನೂ, ಇಟ್ರಿಯಂದಾದರೆ ನಾಲ್ಕನ್ನೂ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಸ್ಮಿಯಂನ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಮನೆಯ ವಾಸಿಗಳಾದ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಮತ್ತು ಇರಿಡಿಯಂ ಲೋಹಗಳೂ ಹೀಗೆ 'ತೂಕ'ದ ಲೋಹಗಳೇ ಆಗಿವೆ. "ರಾಜ" ಲೋಹಗಳೂ ಸಹ ಅತ್ಯಂತ ತೂಕದ ಲೋಹಗಳೇ ಆಗಿವೆ.

ಲೋಹಗಳ ಕಾಠಿಣ್ಯದ ಮಾತು ಜನಜನಿತವಾಗಿದೆ. ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನು ಯಾವಾಗಲೂ ಶಾಂತವಾಗಿ, ಸ್ಥಿಮಿತವಾಗಿದ್ದರೆ ಅವನನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದಂತೆ ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯವುಳ್ಳವನೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಲೋಹಗಳ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬೇರೆಯೇ ಇದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಎಂದೂ ಕಾಠಿಣ್ಯಕ್ಕೆ ಮಾದರಿಯೆನ್ನಲಾಗದು. ಕಾಠಿಣ್ಯದ ಮಾದರಿ ಎಂದರೆ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಲೋಹ, ಇದು ಕಾಠಿಣ್ಯದಲ್ಲಿ ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ಕಡಿಮೆ. ಇದು ವಿರೋಧಾಭಾಸವೆನಿಸಿದರೂ, ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣವಾದ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಲೋಹಗಳಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಕಾಠಿಣ್ಯದ

ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಜ್ರವೂ (ಇದು ಇಂಗಾಲದ ಒಂದು ರೂಪ) ಮತ್ತು ಸ್ಪಟಿಕಾಕಾರದ ಬೋರಾನನ್ನೂ ಇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಬಹಳ ಮೃದುವಾದ ಲೋಹವೆಂದೇ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಕಾಠಿಣ್ಯ ಕ್ರೋಮಿಯಂನ ಕಾಠಿಣ್ಯದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಿದೆ. ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳು ಮೇಣದಷ್ಟೇ ಮೃದುವಾಗಿದ್ದು "ಕಡಿಮೆ ತೂಕದ ವೀರ" ಲೋಹಗಳಾಗಿವೆ.

ದ್ರವರೂಪದ ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲ ರೂಪದ ಒಂದು ಲೋಹ?

ಲೋಹಗಳೆಲ್ಲವೂ ಘನಾಕೃತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚು ಕಠಿಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚು ಮೃದುವಾಗಿರಬಹುದು. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿನಾಯತಿಗಳುಂಟು.

ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದ್ರವಗಳಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಗ್ಯಾಲಿಯಂ ಅಥವಾ ಸೀಸಿಯಂನ ಒಂದು ಚೂರು, ನಿಮ್ಮ ಅಂಗೈಮೇಲೆ ಇರಿಸಿದಾಗಲೇ ಕರಗುತ್ತವೆ. ಈ ಲೋಹಗಳ ದ್ರವೀಕರಿಸುವ ಬಿಂದು 30°C (86°F) ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದೇ ಇಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ದ್ರವೀಕರಿಸಲು ಕಾರಣ. ಇದುವರೆವಿಗೂ ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ



ತಯಾರಾಗದೇ ಇರುವ ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂ ಲೋಹವು ಕೊಠಡಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ದ್ರವವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾದರಸವು ಎಲ್ಲರೂ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ದ್ರವರೂಪದ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿದೆ. ಅದು -39°C ಅಥವಾ 38.2° F ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಘನೀಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಉಷ್ಣ ಮಾಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಇದು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಈ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿಯಾದ ಒಂದು ಲೋಹವಿದೆ. ಅದೇ ಗ್ಯಾಲಿಯಂ. ಅದು ಹೇಗೆ? ಪಾದರಸವು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಎನ್ನಬಹುದಾದ 300°C ನಷ್ಟು (572°F) ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ಈ ಲಕ್ಷಣ ದಿಂದಾಗಿಯೇ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಷ್ಣಮಾಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವು ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲವೆನಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ. ಆದರೆ, ಗ್ಯಾಲಿಯಂ ಆವಿಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರಲು 2000°C (3670°F) ನಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಕು. ಇಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲೇ ಇರಲು ಯಾವ ಲೋಹಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ, ಗ್ಯಾಲಿಯಂಗೆ ಇರುವಂತೆ ದ್ರವೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣತೆಗೂ, ಕುದಿಯುವ ಉಷ್ಣತೆಗೂ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂತರ ಯಾವ ಲೋಹಕ್ಕೂ ಇಲ್ಲ. ಗ್ಯಾಲಿಯಂನ ಈ ಲಕ್ಷಣವು ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಷ್ಣಮಾಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಯೋಗ್ಯವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿಸಿದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯವಿದೆ. ಅದಂತೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾದುದೇ ಸರಿ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಸಮರ್ಥಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಪಾದರಸದ ಹಾಗೆಯೇ ಯಾವುದಾದರೂ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವಿದ್ದಿದ್ದರೆ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ, ನಾವು ಊಹಿಸುವ ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ಎಂಟನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಏಳನೆಯ ಮಹಡಿಯಲ್ಲಿರುವ, ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿಯದಿರುವ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತು) ಅದರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದು ಅನಿಲ ರೂಪದಲ್ಲೇ ಇರುತಿತ್ತು. ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪಡೆದಿರುವ ಅನಿಲ ಉಂಟೇ? ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಅಸದೃಶವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಹತ್ತಿಸಿದ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಸದ ತಂತಿಯನ್ನು ಕರಗಿಸಬಹುದು. ತವರದ ಹಾಳೆಯು ಬೆಂಕಿಗೆ ಎಸೆದಾಗ ಕೂಡಲೇ ದ್ರವರೂಪವನ್ನು ತಾಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್, ಟಾಂಟಲಮ್ ಅಥವಾ ರೀನಿಯಂಅನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸಲು 3000°C (5500°F) ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಕು. ಈ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಇತರ ಯಾವುದೇ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುವಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದಲೇ, ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಬುರುಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ತಂತುಗಳನ್ನು ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಅಥವಾ ರೀನಿಯಂನಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುವುದು. ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹ್ಯಾಫ್ನಿಯಂ ಲೋಹವು 5400°C, ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 9800°F ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚೂ ಕಡಿಮೆ ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಪರೂಪದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ಮನುಷ್ಯನು ಮೊದಮೊದಲು ಪ್ರಯತ್ನಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಉತ್ತರವು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಈ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮದೇ ಆದ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸೋಣ.

ಮೊದಮೊದಲು ಮನುಷ್ಯನು ತಾನು ತಯಾರಿಸಬೇಕೆಂದು ಯೋಚಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಪ್ರಥಮ ವಸ್ತುವು ಎರಡು ಲೋಹಗಳ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದಿತು. ಈ ಎರಡು ಲೋಹಗಳೇ ತಾಮ್ರ ಹಾಗೂ ತವರ. ಇಲ್ಲಿ "ರಾಸಾಯನಿಕ" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕ ವಾಗಿಯೇ ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ತವರಗಳ ಸಂಯುಕ್ತವು (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಚು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ) ಬಹಳ ಅಪರೂಪದ್ದು. ಇದನ್ನು ಮಿಶ್ರಲೋಹವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರಾಚೀನರು, ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅದಿರುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಮೊದಲು ಕಲಿತರು. ನಂತರವೇ, ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಶಾಖದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೆರೆಸುವುದನ್ನು ಕಲಿತದ್ದು.

ಹೀಗೆ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ, ಈಗ ಲೋಹ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಶಾಖೆಯ ಮೊದಲ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಲಾಯಿತು. ಲೋಹಗಳ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಚನೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪಿನ ಅಣುವು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಏಕ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸೋಡಿಯಂ ಅನ್ನು, ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಏಕ ಸಂಯೋಗಶಕ್ತಿಯ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನ್ನೂ ಪಡೆದಿದೆ. ಅಮೋನಿಯಾ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ NH_3 ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶದ ತ್ರೈಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಸಾರಜನಕವು, ಮೂರು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದ ಏಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ. ಲೋಹಗಳ ಪರಸ್ಪರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (ಲೋಹಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗೂ ಸಂಬಂಧವೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಲೋಹಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸೂತ್ರಗಳು ನೋಡಲು ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ $MgZn_5$, KCd_7, $NaZn_{12}$ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೇ ನಿದರ್ಶನ. ಒಂದೇ ಜೋಡಿಯ ಲೋಹಗಳು ಅನೇಕ ಸಲ ಹಲವಾರು ಲೋಹಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ತವರ ಇವು ಒಂಬತ್ತು ಬಗೆಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲವು.

ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಲೋಹಗಳು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಸಲ ಒಂದು ಲೋಹವು ಏನೂ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಕರಗಬಹುದು. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಒಂದು ಸಮರೂಪದ ಮಿಶ್ರಣ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರದಿಂದಲೂ ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ತರದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಘನವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಎಷ್ಟು ತಿಳಿದಿವೆ, ಎಷ್ಟು ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲೂ ಯಾರು ಶ್ರಮವಹಿಸಿಲ್ಲ. ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಅನೇಕ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಇದೆ.

ಕೆಲವು ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಹನ್ನೆರಡರವರೆವಿಗೂ ಲೋಹಗಳು ಬೆರೆತಿರುವುದುಂಟು. ಒಂದೊಂದು ಹೊಸ ಲೋಹವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗಲೂ ಅದು ಮಿಶ್ರ ಲೋಹದ ಲಕ್ಷಣದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೆರಡೇ ಲೋಹಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಎರಡೇ ಎರಡು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಈ ಎರಡು ಲೋಹಗಳು ಸೇರಿರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಬೇಗನೆ ಬೆರೆಯುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಾದರೂ ಹೀಗೆ ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಕಂಚು ಮತ್ತು ಹಿತ್ತಾಳೆ. (ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಮಿಶ್ರಲೋಹ). ಇತರ ಲೋಹಗಳಾದ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಮುಂತಾದವು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಸೇರಲು ಇಷ್ಟಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಲೋಹಗಳಿಂದಲೂ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ತಯಾರಿಕೆಯು ಅಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪುಡಿಲೋಹ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ತಾಮ್ರ ಹಾಗೂ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್‌ಗಳಂತಹ ಲೋಹಗಳ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ, ಉಂಡೆಯಾಕಾರದ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇತರ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ, ಅವು ಆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲೂ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯ ಜಾತಿಯ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕೊನೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ತೀವ್ರವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರಕಗಳಿಗೂ ಸಗ್ಗದಿರುವ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳೂ, ಹೆಚ್ಚೂ ಕಡಿಮೆ ವಜ್ರದಷ್ಟೇ ಕಾಠಿಣ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳೂ ಇವೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಥಮ "ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಗಣಕ ಯಂತ್ರ"

ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳು ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲವು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಚದುರಂಗದ ಆಟವನ್ನು ಆಡುವುದನ್ನೂ, ಹವಾ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದನ್ನೂ, ದೂರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಆಳ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಏನೇನು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದನ್ನೂ, ಯೋಚಿಸಲಸಾಧ್ಯವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದನ್ನೂ ಕಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾದರೆ, ಅವಶ್ಯಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾವು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು ಈಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅದ್ಭುತವಾದ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಯಂತ್ರ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಈ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗೆಗೆ, ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಮೊದಲೇ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರು.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಗ ತಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಒಂದು ಅಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಗಣಕ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಪ್ರಪಂಚದ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಗಣಕಯಂತ್ರ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸುವುದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆಯೇ, ಇದರ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯಗತವಾಯಿತು. ಈ ಅದ್ಭುತ ಯಂತ್ರವೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಅತ್ಯಂತ ಧೈರ್ಯಶಾಲೀ ಸಂಶೋಧಕರೂ ಮುನ್ನುಗ್ಗಿ ಯೋಜಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಇದು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ನಮಗಿನ್ನೂ ತಿಳಿಸಿಲ್ಲದ, ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿಲ್ಲದ, ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಇದರ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧನೆಯ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಇದು ವರ್ಣಿಸಬಲ್ಲುದು. ಆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಲೋಹಗಳೋ ಇಲ್ಲವೇ ಅಲೋಹಗಳೋ, ಸೀಸದಂತೆ ಭಾರವೋ ಅಥವಾ ಸೋಡಿಯಂನಂತೆ ಹಗುರವೋ ಎಂಬುದನ್ನೂ, ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ಅದಿರುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಯಾವ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನೂ ಇವು ತಿಳಿಸಬಲ್ಲವು. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಗಣಕ ಯಂತ್ರವೂ ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದೆ.

1875ರಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪಾಲ್ ಎಮಿಲ್ ಲೆಕಾಕ್ ಡಿ ಬಾಯ್ಸ್ ಬೌಡ್ರಾನ್ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ವರದಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಸಹ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದನು. ಸತುವಿನ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಮಿಶ್ರವಾಗಿದ್ದ ಒಂದು ಹೊಸ ಮೂಲ ವಸ್ತುವನ್ನು ಈತನು ಗುರುತಿಸಿದ. ಅದು ಒಂದು ಹರಳಿನಷ್ಟಿದ್ದು ಒಂದು ಗ್ರಾಂಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಷ್ಟು ತೂಕವಿತ್ತು. ಅನುಭವಿ ಸಂಶೋಧಕನಾದ ಈತ ತಾನು ಗುರುತಿಸಿದ ಈ

ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ - ಗ್ಯಾಲಿಯಂ - ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಬರೆದನು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಕಳೆಯಿತು. ಟಪಾಲಿನಲ್ಲಿ ಡಿ ಬಾಯ್ಸ್ ಬೌಡ್ರಾನ್‌ಗೆ ಒಂದು ಲಕೋಟೆ ಬಂತು. ಈ ಲಕೋಟೆಯ ಮೇಲೆ ಸೇಂಟ್ ಪೀಟರ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್‌ನ ಅಂಚೆ ಮುದ್ರೆ ಇತ್ತು. ಸಂಕ್ಷೇಪವಾದ ಒಂದು ಪತ್ರವನ್ನು ಬರೆದಾತ, ಈ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿವರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಉಳಿದವಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಪ್ಪಿಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದನು. ಅವನು ಗ್ಯಾಲಿಯಂನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುರುತ್ವ 4.7ರ ಬದಲು 5.9 ಇರಬೇಕೆಂದು ಮಾತ್ರ ಹೇಳಿದ್ದನು.

ಈ ಪತ್ರಕ್ಕೆ ಮಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಸಹಿ ಇತ್ತು.

ಲೆಕಾಕ್ ಡಿ ಬಾಯ್ಸ್ ಬೌಡ್ರಾನ್ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಂತೆಗೊಳಗಾದನು. ರಷ್ಯದ ಈ ಮಹಾದೈತ್ಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಈ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮೊದಲೇ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದನೇ? ಇಲ್ಲ. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ಗ್ಯಾಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಕಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದನಷ್ಟೆ. ಈಗಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಮುಂದೆ ಎಂದಾದರೂ ಆಗಲಿ ಇನ್ನೂ ಗೋಚರವಾಗದಿರುವ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವೊಂದು. ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಗ್ಯಾಲಿಯಂ ಪಡೆದಿರುವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಿಳಿದಿದ್ದನು. ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಏಕ-ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ, ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವವನ್ನೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದ್ದನು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಥಮ "ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ನಿರ್ದೇಶಕ"ನಾದನು. ಹಿಂದೆ ಗೋಚರವಾಗದಿದ್ದ ಸುಮಾರು ಹನ್ನೆರಡು ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನೂ ಈತನು ಮುನ್ಸೂಚಿಸಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದನು. ಅವುಗಳ ಎಲ್ಲ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದನು. ಅವುಗಳ ಈಗಿನ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ: ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಯಂ, ಜರ್ಮಾನಿಯಂ, ಪೋಲೋನಿಯಂ, ಆಸ್ಟಟಿನ್, ಹ್ಯಾಫ್ನಿಯಂ, ರೀನಿಯಂ, ಟೆಕ್ನಿಷಿಯಂ, ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂ, ರೇಡಿಯಂ, ಆಕ್ಟಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾಕ್ಟೀನಿಯಂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವನ್ನು 1925ರ ವೇಳೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿತ್ತು.

ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಗಣಕ ಯಂತ್ರದ ಒಂದು ತೊಡಕು

20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಎರಡನೆಯ ದಶಕದ ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳೆರಡೂ ಬಹಳ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಈ 20 ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ಎರಡು ಭಾಗಗಳು, ಆವರೆಗೆ ಮಾನವನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿದ್ದಷ್ಟು ಸಾಧನೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿವೆ.

ಆದರೆ, ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧನೆ ತಟ್ಟನೆ ನಿಂತೇಹೋಯಿತು. ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಭರ್ತಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅನೇಕ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳು ಉಳಿದವು. ಇವೇ 43, 61, 85 ಮತ್ತು 87 ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು.

ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲಾ ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸುವುದಕ್ಕೆ ತಿರಸ್ಕರಿಸಿವೆ ಎಂದರೆ ಅವು ಎಷ್ಟು ವಿಚಿತ್ರ ಸ್ವರೂಪದವಾಗಿರಬೇಕು?

ಮೊದಲನೆಯ ಅಪರಿಚಿತ ಮೂಲವಸ್ತು: ಇದು ಏಳನೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 43 ಆಗಿರುವ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಮತ್ತು ರೀನಿಯಂಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವಸ್ತು. ಬಹುಶಃ ಇದು ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದಿರಿನಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಎರಡನೆಯ ಅಪರಿಚಿತ ಮೂಲವಸ್ತು: ಇದು ಎಲ್ಲ ವಿಧದಲ್ಲೂ ಅಪೂರ್ವ ಖನಿಜ ಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 61.

ಮೂರನೆಯ ಅಪರಿಚಿತ ಮೂಲವನ್ನು: ಇದು ಹ್ಯಾಲೋಜನ್‌ಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದದ್ದು ಮತ್ತು ಅಯೋಡೀನ್‌ನ ಹಿರಿಯ ಭ್ರಾತೃ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ. ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರವೇ ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ, ಅದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿತ್ತು. ಹ್ಯಾಲೋಜನ್ ಮತ್ತು ಲೋಹ ಇವೆರಡು ಗುಣಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಪಡೆದಿರುವ ಇದು ಇಮ್ಮೊಗದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ನಿದರ್ಶನ. ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ 85ನೆಯ ಅಂಕಿಯ ಮಹಡಿಯನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಇರಿಸಲಾಯಿತು.

ನಾಲ್ಕನೆಯ ಅಪರಿಚಿತ ಮೂಲವಸ್ತು: ಇದು ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಮೂಲವಸ್ತು. ಅತ್ಯಂತ ಉಗ್ರವಾದದ್ದು ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಪಟುಲೋಹ: ನಿಮ್ಮ ಅಂಗೈಯಲ್ಲಿರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದದ್ದು. ಇದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 87.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರಹಸ್ಯಗರ್ಭಿತವಾದ ಅಪರಿಚಿತ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರವಾದ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಶೆರ್ಲಾಕ್ ಹೋಂಸ್‌ನು ಒಬ್ಬ ಅಪರಾಧಿಯನ್ನು ಆತನು ಸೇದಿದ ಸಿಗರೇಟಿನ ಬೂದಿಯಿಂದಲೂ, ಆತನ ಬೂಡ್ಸಿನ ಚಕ್ಕಳಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಂದಲೂ ಗುರುತಿಸುತ್ತಿದ್ದನಂತೆ. ಆದರೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗುರುತು ಹಿಡಿಯುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮುಂದೆ, ಶೆರ್ಲಾಕ್ ಹೋಂನ ವಿಧಾನಗಳು ಏನೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ಬುದ್ಧಿವಂತನಾದ ಪತ್ತೇದಾರನು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದೃಷ್ಟವಂತನೇ. ಆದರೆ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಂದಿಗೂ ಅಲ್ಲ. ಅವರು ರಹಸ್ಯಗರ್ಭಿತವಾದ ಅಪರಿಚಿತ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಗೆ ಮಿಸಲಾದ ಮಹಡಿಯ ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು–ಇವೆರಡೂ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಫಲವಾದವು.

ಈ ಅಪರಿಚಿತ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ಹುಡುಕಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಸಿಗರೇಟಿನ ಬೂದಿಗಳಲ್ಲೂ, ಸಸ್ಯಗಳು ಉಳಿಸುವ ಶಿಲ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಲು ಯತ್ನಿಸಿದರು.

ಅತ್ಯಂತ ವಿರಳವಾದ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊರಗಿನಿಂದಲೇ ತಂದು ರೂಢಿಸಿದ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲೂ, ಖನಿಜ ವಸ್ತುಸಂಗ್ರಹಾಲಯಗಳಲ್ಲಿರಿಸಿರುವ ಹೆಮ್ಮೆಪಡುವ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲೂ, ಸಮುದ್ರದ ಹಾಗೂ ಸಾಗರಗಳ ನೀರುಗಳಲ್ಲೂ ಇವುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿದರೂ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ವಿಫಲಗೊಂಡವು.

ಪರಿಹಾರ ಕಾಣದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾತು ಸೇರಿತು: "43, 61, 85 ಮತ್ತು 87 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಅದೃಶ್ಯವಾದವುಗಳು." ಹೀಗೆಂದಾಗ ಕೆಲವು ಅಪರಾಧ ಸಂಶೋಧಕರು "ಇದು ಎದೆಗುಂದಿಸುವ ವಿಚಾರವೇ ಆಗಿದೆ" ಎಂದಿರಲೂಬಹುದು.

ನಾವು ಯಾರೂ ಸಂದೇಹ ಪಡಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಭೂ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸುಲಭ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಡುವುದರಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕೈವಾಡವೇನಾದರೂ ಇದೆಯೇ? ಇದು ಅದರ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಗಳ ಪೈಕಿಯ ನಿದರ್ಶನವೋ? ಇದ್ದರೂ ಇರಬಹುದು. ಇದು ಯಕ್ಷಿಣಿಯಂತೆಯೇ ತೋರಿತು. ಪವಾಡಗಳು ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಎಲ್ಲರೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಏನು ಕಾರಣವೋ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯದು. ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ನಾಲ್ಕು ಮಾಳಿಗೆಗಳು ಖಾಲಿಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವುದನ್ನು ಅರಿತ ಮೇಲೆಯೇ ಈ ಖಾಲಿ ಮಾಳಿಗೆಗಳು ಭರ್ತಿಯಾದಾವು.

ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಬಗೆ

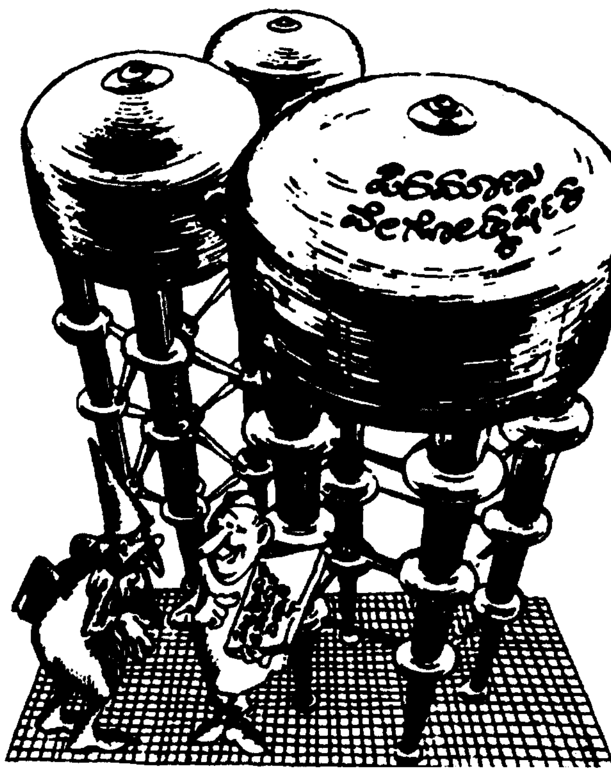
ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ, ಅಯಾನಿನ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು, ಅಥವಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಅಯಾನುಗಳಾಗಬಹುದು. ಪರಮಾಣುವೊಂದು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಇತರ ಪರಮಾಣುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ, ಒಂದು ಬೃಹದಣುವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ತನ್ನ ಮೂಲ ಪರಮಾಣುವಿನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನೇ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲವು 30 ಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ CO_2 ಆಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಜಟಿಲ ಸ್ವಭಾವದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿನಾಶಕ ಆಗಿರಲಿ, ಎಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಇಂಗಾಲವು ಇಂಗಾಲವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದಾದರೆ, ಅವುಗಳ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನೇ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡುವುದೆಂದು ಅರ್ಥ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನೂ, ಒತ್ತಡಗಳನ್ನೂ, ಹಾಗೂ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಾದ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಸಹಸ್ರಾರು ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯೂ, ಅಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಯುಭಾರಗಳಷ್ಟು ಒತ್ತಡವೂ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಅದರ ಕ್ರಮವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲಾರವು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲ ವಸ್ತುವು ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಭಾಗವು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ವಿಧಾನದಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಡ್ಯೂಟೇರಿಯಂನ ಸಮ ಸ್ಥಾನಿಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳು (ಡ್ಯೂಟೆರಾನ್‌ಗಳು) ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳು (ಆಲ್ಫಕಣಗಳು) ಕೊನೆಗೆ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಹಗುರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಯಾನ್‌ಗಳು, ಬೋರಾನ್, ಆಮ್ಲಜನಕ, ನಿಯಾನ್



ಮತ್ತು ಆರ್ಗಾನ್–ಇವೆಲ್ಲವೂ "ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಮತ್ತು, ಒತ್ತಡಗಳ" ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿವೆ. ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೆಂದರೆ–ಸಂತತ ಹೊಡೆತವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಹಾಗೂ ಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕಗಳು, ಕಣಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿ ಏರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಜಟಿಲ ಉಪಕರಣಗಳು–ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರದ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಅದನ್ನು ಭೇದಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕ್ಷಿಪಣಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು (ಅದರಲ್ಲೂ ಅದು ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾಗ). ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ವಿಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಇದರಿಂದ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ತನ್ನದೇ ಆದ ಸಂಕೇತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ, ಇದರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದಲೇ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಖಾಲಿ ಪ್ರದೇಶಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಕೊನೆಗೆ ಭರ್ತಿಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

"ಟೆಕ್ನೆಟೋಸ್" ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಪದದ ಅರ್ಥ "ಕೃತಕವಾದದ್ದು" ಎಂದು. ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಮಾನವನು ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಪ್ರಥಮ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗಿಟ್ಟರು. 1936ನೆಯ ಇಸವಿಯ ಅಂತ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ, ವೇಗದಿಂದ ಹರಿಯುವ ಡ್ಯೂಟೆರಾನ್‌ಗಳ ಕಿರಣ ಜಾಲವು ಸೈಕ್ಲೋಟ್ರಾನ್ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆದು ಅನಂತರ ಒಂದು ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಚೂರು ಚೂರಾಗಿ ಬಿದ್ದಿತು. ಬಿರುಸಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಡ್ಯೂಟೆರಾನ್‌ಗಳು, ಚಾಕುವು ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವಂತೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತಲುಪಿತು. ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಹೊಡೆದಾಗ, ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಅನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಒಂದೊಂದು ಡ್ಯೂಟೆರಾನ್ ಕಣವೂ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿತು. ಇದರಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಒಂದು ಕೋನಕ್ಕೆ ಬಾಗಿ ಓರೆಯಾಗಿ ಹೊರಟುಹೋಯಿತು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಂಶವು ಒಂದು ಏಕಮಾನದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿತು. ಇದರಿಂದ 42ನೇ ನಂಬರ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ಲೋಹವು ಅದರ ಬಲಪಕ್ಕದ ಮನೆಯಲ್ಲಿ 43ನೆಯ ನಂಬರ್ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಯಿತು.

ಒಂದೇ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಪ್ರಪಂಚದ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಟೆಕ್ನಿಷಿಯಂಅನ್ನು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಗಟ್ಟಲೆ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಈ ಕಾರ್ಖಾನೆಯೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್

ರಿಯಾಕ್ಟರ್, ಇದರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿದು ಯುರೇನಿಯಂನ ಬೀಜದ ವಿದಳನವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಯುರೇನಿಯಂನ ಕೇಂದ್ರಗಳು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ವಿದಳನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಡೆದಾಗ ಒಂದೊಂದು ಬೀಜವೂ ಎರಡೆರಡು ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಸಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡೂ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಯುರೇನಿಯಂ ವಿದಳನದ ನಂತರ, ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ 30ನೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು 64ನೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯವರೆಗಿನ 30 ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಟೆಕ್ನಿಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಂದು ಭೂಮಿಯ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಹುಡುಕಿ ಸಿಕ್ಕದಿದ್ದ ಅಪರಿಚಿತ ಮೂಲವಸ್ತು, ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವೇ ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂ. ಇದೇ 61ನೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ನಿವಾಸಿ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಯುರೇನಿಯಂಗಿಂತಲೂ ಭಾರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದೆ. ಯುರೇನಿಯಂ ಬೀಜದ ವಿದಳನದಿಂದ ಅಣುವು ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಇನ್ನೂ ವಿದಳನ ಹೊಂದದಿರುವ ಬೀಜಗಳೊಳಗೆ ನುಗ್ಗಬಲ್ಲ ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ ಉಂಟಾಗಬಲ್ಲವು. ಹೀಗೆ, ಯುರೇನಿಯಂನ ನಂತರ ಬರುವ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 93, 94 ಇತ್ಯಾದಿ ಆಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣವು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳು ತಿಳಿದಿವೆ. ಈಗ ಯುರೇನಿಯಂನ ನಂತರ ಬರುವ ಹನ್ನೆರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ತಿಳಿದಿವೆ. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ನೆಪ್ಚೂನಿಯಂ, ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ, ಅಮೆರಿಸಿಯಂ, ಕ್ಯೂರಿಯಂ, ಬರ್ಕೀಲಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಂ, ಐನ್‌ಸ್ಟೀನಿಯಂ, ಫರ್ಮಿಯಂ, ಮೆಂಡಲೀವಿಯಂ, ಲಾರೆಂಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಕುರ್ಚಟೋವಿಯಂ, ಕೊನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು, ಅಂದರೆ ಯುರೇನಿಯಂನ ನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದದ್ದನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, ಅಂದರೆ 1964ರಲ್ಲಿ, ಪಿ. ಫ್ಲೆರೋವ್ ನೇತೃತ್ವದ ರಷ್ಯದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡವೊಂದು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿತು. ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 102 ಆಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವೊಂದರ ನಾಮಕರಣ ಇನ್ನೂ ನಡೆದಿಲ್ಲ.

ಒಬ್ಬ ಮೇಸ್ತ್ರಿಯು ಒಂದು ಮನೆಯ ಹೊಸ ಅಂತಸ್ತಿಗಾಗಿ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಮಾರನೆಯ ದಿನವೇ ಅವನ ಕಟ್ಟಡವೆಲ್ಲ ಮಾಯವಾದುದನ್ನು ಕಂಡರೆ, ಅವನಿಗೆಷ್ಟು ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವೇ ಊಹಿಸಿರಿ. ಭಾರವಾದ ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧಕರ ಪಾಡೂ ಅದೇ ಆಗಿದೆ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಬಹಳ ಅಸ್ಥಿರವಾದವು; ಅವುಗಳ ಜೀವಾವಧಿ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳು

ಅಥವಾ ಸೆಕೆಂಡುಗಳೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಚಾರ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಆತುರವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅವರು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಜೀವಾವಧಿಯುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ–ಅದರಲ್ಲೂ ಭಾರವಾದ ಯುರೇನಿಯಂನ ನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಷಯ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷವೂ "ಬಂಗಾರದಷ್ಟು ತೂಕವುಳ್ಳ ಬೆಲೆ"ಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಮಾಯವಾಗಬಹುದು; ಅಲ್ಲದೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಕೈಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೊತ್ತ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿದಾದದ್ದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅಕ್ಷರಶಃ ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಪರಮಾಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ಅವನಿಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತವೆ.

ಇದರಿಂದ, ವಿಶೇಷ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಶಾಖೆಯಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳನ್ನನುಸರಿಸಿವೆ. ಈ ಶಾಖೆಯೇ ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಮಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುವುದು.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವ ಅಪಾರ ನಶ್ವರತೆ ಹಾಗೂ ಅಮರತ್ವ

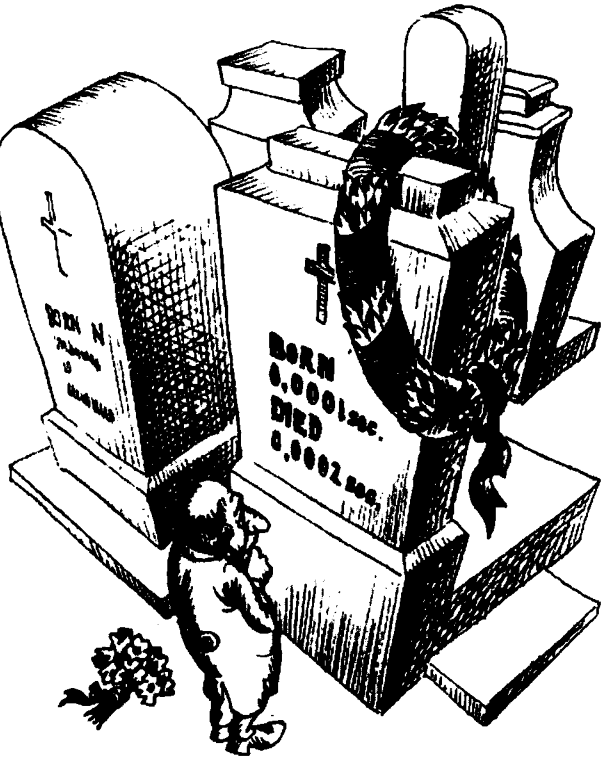
ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಾಕ್ತನ ಶೋಧಕರೂ ಆದ ಕಾಲವೊಂದಿತ್ತು. ಅವರು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳ ಜೀವಾವಧಿಯನ್ನು, ಪ್ರಾಕ್ತನ ಶೋಧಕರು ಒಂದು ಕಂಚಿನ ಆಭರಣ ಅಥವಾ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ ತಯಾರಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಶೋಧಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ, ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಲಿತರು.

ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ನಾಲ್ಕೂವರೆ ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಿಳಿದಿದ್ದವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ (ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ = 1,000,000,000). ಅವು ನಮ್ಮ ಭೂಗ್ರಹದಷ್ಟೇ ಹಳೆಯದಾಗಿವೆ. ಆದರೆ, ಖನಿಜಗಳೆಲ್ಲವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೇ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅಮರತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವು ಸಾಯುವುದೋ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅಸಂಗತವಲ್ಲವೇ? ಸಾವು ಎಂಬುದು ಬದುಕಿರುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೇ ಮೀಸಲಾಗಿರಿಸಿರುವ ದುಃಖಕರ ಹಣೆಬರಹವೇ?

ಎಂದಿಗೂ ಅಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಮೊದಲಿನ ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಾಣುವಷ್ಟು ಅಸಂಗತವಲ್ಲ.

ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ ಎಂಬ ಭೌತಿಕ ಘಟನೆಯೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಕ್ಷೀಣಿಸುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ತಮ್ಮ ಒಳಗಿನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹುತ್ತವೆ. ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತು, ಆಲ್ಫಗಳೆಂಬ ಕಣಗಳನ್ನು ಎಸೆಯುತ್ತವೆ (ಉದಾ. ಹೀಲಿಯಂ



ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಗಳು). ಇನ್ನೂ ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸುಮಾರು ಎರಡು ಪಾಲಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದಳನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆಯೇ? ಇಲ್ಲ. ಖಂಡಿತಾ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಕೊನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಮಾತ್ರ, ಅಂದರೆ ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಪೋಲೋನಿಯಂನಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಕ್ಷಯಿಸುವಾಗ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಾಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಕಿರಣ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ಸರಣಿಯು ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು.

ಥೋರಿಯಂ ಹಾಗೂ ಯುರೇನಿಯಂಗಳು ಕೊನೆಗೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸೀಸವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳು ಹೀಗಾಗುವಾಗ, ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯುಳ್ಳ ಹಲವಾರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಹುಟ್ಟಿ ಸಾಯುತ್ತವೆ.

ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶವಾಗಲು ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳೇ

ಬೇಕು. ಇತರ ಕೆಲವು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಜೀವಾವಧಿ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ಅಥವಾ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾಗಿರಲೂಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು "ಅರ್ಧ ಜೀವಾವಧಿಯ ಕಾಲ" ಅಥವಾ ಬರಿಯ "ಅರ್ಧ ಜೀವಾವಧಿ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಧ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಕ್ಷಯಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಯುರೇನಿಯಂ ಹಾಗೂ ಥೋರಿಯಂಗಳ ಅರ್ಧ ಜೀವಾವಧಿಯ ಕಾಲ ಕೆಲವು ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟಿದೆ.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಮುಂಚೆ ಇರುವ ಪ್ರೋಟಾಕ್ಟೀನಿಯಂ, ಆಕ್ಟಿನಿಯಂ, ರೇಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂ, ರೇಡಾನ್, ಆಸ್ಟಟಿನ್ ಮತ್ತು ಪೋಲೋನಿಯಂಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬೇರೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಜೀವಾವಧಿಯ ಕಾಲಗಳು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಅಂದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರ ಜೀವಾವಧಿ ನೂರು ಅಥವಾ ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ. ಇದು ಒಂದು ಗೂಢ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ಭೂ ಗ್ರಹವು ಐದು ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಳೆಯದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನೆದರೆ, ಈ ಕಡಿಮೆ ಜೀವಾವಧಿಯುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇನ್ನೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಉಳಿದಿವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುತ್ತದೆ. ಊಹಿಸಲಸಾಧ್ಯವಾದ ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯು, ರೇಡಿಯಂ, ಆಕ್ಟಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವರ್ಗಗಳ ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ನೂರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಾರಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕ್ಷಯಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಾವಧಿಗಿಂತ, ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿದೆ.

ಆದರೂ, ಅವು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ; ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಕಾಲ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯು ಒಂದು ಸಂಜೀವಿನಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಅದನ್ನು ಬಳಸಿ, ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ನಾಶವಾಗದಂತೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತಿದೆಯೋ ಏನೋ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ.

ಇಲ್ಲ. ಹಾಗಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಥೋರಿ ಯಂಗಳ ಅಕ್ಷಯ ನಿಧಿಯಿಂದ ಲೋಹಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಇವು ಪುನಃ ಪುನಃ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ "ಅಧಿಪತಿ"ಗಳು ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ತಮ್ಮ ನಿಡಿದಾದ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿದಳನ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹಿಡಿದು ಹೊರಟು ಕೊನೆಗೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸೀಸದ ರೂಪವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೂ, ಅವು ನಡುವಂತರದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ನಾವು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಗೌಣ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯದಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾದ ಅರ್ಧ

ಜೀವಾವಧಿಯ ಕಾಲವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಥೋರಿಯಂಗಳೂ ಸೇರಿವೆ. ಅವು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿವೆ.

ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಗೌಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೇ ಆಗಿವೆ.

ಆದರೂ, ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೊರತೆ ಬೀಳುವ ಕಾಲ ಬಂದೇಬರುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಥೋರಿಯಂಗಳು ಅಂತಹ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು. ಇವು ಗೌಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಮೂಲವಾದರೂ ಅದೂ ಒಂದು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸತ್ಯ. ಮುಂದೆ ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಅವೂಕೂಡ ನೂರಾರು ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳೊಂದಿಗೇ, ಇವುಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನಡುವಂತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಮಾಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಒಂದು, ಎರಡು, ಮೂರು ಮತ್ತು ಅನೇಕ...

ಈ ಮಾತು ಅನಾದಿಕಾಲದ ಮಾನವನ ಎಣಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುವುದು. ಅವನ ಗಣಿತದ ಪ್ರತಿಭೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡೇ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದವು – "ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದದ್ದು" ಮತ್ತು "ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಾದದ್ದು."

ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೂ, ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ "ಕಣಜ"ಗಳಲ್ಲಿ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ನಿಗದಿ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗಲೂ, ಜನರು ಅದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿದರು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೀಸ, ಸತು, ಬೆಳ್ಳಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ ಎಂದು ಎಲ್ಲರೂ ತಿಳಿದಿದ್ದರು. ಆದರೆ, ವಿರಳ ಪೃಥ್ವಿಗಳು (ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳು) ಬಹಳ ಅಪರೂಪವಾಗಿದ್ದವು. ಅವು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕದಿದ್ದ ಕಾರಣ ಬಹಳ ಅಪರೂಪವಾಗಿದ್ದವು. ದೊರಕಿದರೂ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣ. ಒಂದು ಶತಮಾನದ ಹಿಂದೆ ತರ್ಕಿಸುವುದು ಎಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿತ್ತು, ನೋಡಿ.

ಮೊದಲು ಬಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕಣಜಗಳ ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ಕೆಲಸ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾಗಿತ್ತು. ಅವರ "ಚಟುವಟಿಕೆ"ಗಳನ್ನು ನೆನೆಸಿಕೊಂಡರೆ ನಮ್ಮ ಸಮಕಾಲೀನರಿಗೆ ಅವು ನಗೆ ಬರಿಸುವ ಹಾಸ್ಯಾಸ್ಪದ ಸಂಗತಿಗಳಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.

ಈಗ, ಇವರು ಒಂದೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಮೊತ್ತ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬಹುದಾಗಿರುವಾಗ, ನಗದೇ ತಾನೇ ಹೇಗಿದ್ದಾರು? ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಅವರು ಭೂಮಿಯ ಹೆಕ್ಕಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ತಿಳಿಸಬಲ್ಲರು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ವಿರಳ ಪೃಥ್ವಿಗಳು ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ, ಸೀಸ, ಸತು ಮತ್ತು

ಬೆಳ್ಳಿ–ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಎಷ್ಟಾಗುತ್ತದೋ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೂ ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತು.

ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ಎಂಬಾತನು ಸಾಧಿಸಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಸ ಕಾರ್ಯದಿಂದಲೇ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ದಾಸ್ತಾನುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿವರಣೆಗೂ ಗಮನಕೊಟ್ಟು, ಲೆಕ್ಕ ಬಗೆಹರಿಸುವ ಕಾರ್ಯವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಆತನು, ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಿಂದಲೂ, ಮತ್ತು ಪಾಚಿ ಬೆಳೆದ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದಲೂ, ಕಾಡುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಒಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸರೋವರಗಳ ನಾನಾ ಬಗೆಯ ನೀರುಗಳಿಂದಲೂ, ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಿಂದಲೂ ಪಡೆದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಖನಿಜಗಳನ್ನು 5,500 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದನು. ಭೂಮಿಯ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಿಂದಲೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಅವುಗಳನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದನು.

ಈ ಪ್ರಚಂಡವಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಗಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅವನಿಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳು ಹಿಡಿಯಿತು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಗಾತ್ರದ ವಿಷಯವನ್ನು ಮಾನವ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ತಿಳಿಸಲು ಶ್ರಮಿಸಿದ ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿನಂದನಾರ್ಹರು.

ಹೀಗೆ, ಭೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಹಿಂದೆ ಮಾನವನು ಕೇಳಿಲ್ಲದಿದ್ದ ಅದ್ಭುತವಾದ ಕತೆಗಳನ್ನು ಈ ಭೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ದೊರಕುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಅವೆಲ್ಲವೂ ಜಲಜನಕದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಬ್ಬಿಣದವರೆಗಿನ, ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮೊದಲನೆಯ 26 ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳೇ ಆಗಿದ್ದವು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯ ಒಟ್ಟು ತೂಕದ ಶೇಕಡ 99.7ರಷ್ಟು (ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ 67 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ "ಜಿಪುಣತನ"ದಿಂದ ಕೊಟ್ಟ ಶೇಕಡ 0.3 ಭಾಗ ಬಿಟ್ಟು) ಇತ್ತು.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರಕುವುದು ಯಾವುದು?

ಮಾನವನು ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ, ತವರಗಳನ್ನು ಸಹಸ್ರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಈ ಲೋಹಗಳ ಸರಬರಾಜು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿದ್ದು, ಅದು ಅಕ್ಷಯವಾಗಿರುವಂತಿದೆ. ಆದರೂ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರಕುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದೂ ಅಲ್ಲ. ಅಂಥ ಮೂಲವಸ್ತು ಎಂದರೆ, ಆಮ್ಲಜನಕ. ತಕ್ಕಡಿಯ ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹಾಕಿ ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತೊಂದು ತಟ್ಟೆಗೆ ಹಾಕಿದರೆ, ಈ ಎರಡು ತಟ್ಟೆಗಳೂ ಸರಿದೂಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯ ಅರ್ಧ ಭಾಗ ಆಮ್ಲಜನಕವೇ. ಅದು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲೂ, ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲೂ, ಯಾವ ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅದೇ. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ಇದರ ಪಾತ್ರ ಬಹು ಅದ್ಭುತವಾದದ್ದು.

ಭೂ ಮಂಡಲದ "ಖಜಾನೆಯ" ನಾಲ್ಕನೆಯ ಒಂದು ಪಾಲು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆಗಿದೆ. ಇದು ನಿರವಯವ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅಸ್ತಿಭಾರವೇ ಸರಿ.

ಮುಂದಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿದೆ: ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಶೇಕಡ 7.4, ಕಬ್ಬಿಣ ಶೇಕಡ 4.2, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಶೇಕಡ 3.3, ಸೋಡಿಯಂ ಶೇಕಡ 2.4, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನಿಸಿಯಂ ಶೇಕಡ 2.35, ಜಲಜನಕ ಶೇಕಡ 1.0 ಮತ್ತು ಟೈಟಾನಿಯಂ ಶೇಕಡ 0.6 ಆಗಿದೆ.

ಇವೇ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೇರಳವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು?

ಬಂಗಾರ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೋಹಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಅಮೂಲ್ಯವಾದದ್ದೆಂದು, ಅವಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು.

ಆದರೆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ತಿಳಿದ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಗಾರವೇ ಮೊದಲನೆಯದು ಎಂಬುದು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ವಿರೋಧಾಭಾಸವಾಗಿದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಅಥವಾ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಳ ವಿಚಾರ ಏನನ್ನೂ ಕೇಳದಿರುವಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಪ್ಲಾಟಿನಂಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿತ್ತು.

ರಾಜಲೋಹಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅಸದೃಶವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರಕದೆ, ಶುದ್ಧವಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಅದಿರುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮ ಪಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಅವು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಖಚಿತವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತಿದ್ದುದು.

ಆದರೂ, ಈ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಅಪರೂಪತೆಯ ಸ್ಪರ್ಧೆಯ "ಬಹುಮಾನ" ದೊರಕಲಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಹಂಬಲಿಸುವ ಈ ಬಹುಮಾನವು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಗೌಣ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೇ ಸಲ್ಲುವುದು.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಪೋಲೋನಿಯಂನ ಮೊತ್ತವು ಒಟ್ಟು 9,600 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟೇ. ರೇಡಾನ್‌ನ ಮೊತ್ತ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ. ಅಂದರೆ, 260 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು. ಆಕ್ಟಿನಿಯಂನ ಮೊತ್ತ 26,000 ಟನ್‌ಗಳು ಎಂದು ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರೇಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾಕ್ಟಿನಿಯಂಗಳನ್ನು, ಈ ಹುಸಿ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪೈಕಿ, ನಿಜವಾದ ದೈತ್ಯರೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತ ಸುಮಾರು 100 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟಿದೆ. ಆದರೆ, ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿನಂಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಇದು ಬಹಳ ಕಿರಿದಾದ ಮೊತ್ತ. ಆಸ್ಟಟಿನ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂಗಳ ವಿಚಾರ ತಿಳಿಸುವುದಾದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ದೈತ್ಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ. ಹಾಸ್ಯಾಸ್ಪದವಾಗಿದ್ದರೂ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ



ದೊರಕುವ ಆಸ್ಟಟಿನ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಮಿಲಿಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲೇ ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಮಿಯ ಅತ್ಯಪರೂಪದ ಮೂಲವಸ್ತು, ಅಸ್ಟಟಿನ್ (ಭೂಮಿಯ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯಲ್ಲೆಲ್ಲ ಇದರ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ 69 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂಗಳು). ಇದರ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೇನು ಹೇಳಲಿಕ್ಕಿದೆ?

ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತರ ಬಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ನೆಪ್ಚೂನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂಗಳೂ ಸಹ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಯುರೇನಿಯಂಗೂ ಮತ್ತು ಬಿಡಿಯಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೂ ಉಂಟಾಗುವ ಅಪರೂಪದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ದೈತ್ಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ನೂರಾರು ಮತ್ತು ಸಹಸ್ರಾರು ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ದೊರಕುತ್ತವೆಂದು ಹೆಮ್ಮೆಪಡುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ನೀಷಿಯಂಗಳ ವಿಚಾರ? ಇವುಗಳಿಗೂ ಯುರೇನಿಯಂ ಮೂಲ. ಇವುಗಳ ವಿಚಾರ ಏನೂ ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. (ಟೆಕ್ನಿಷಿಯಂ ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದಲೇ ವಿದಳನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದಳನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು, ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದೇ ತೂಕವುಳ್ಳ ಎರಡು ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ.) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಟೆಕ್ನಿಷಿಯಂಅನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಶಕ್ಯರಾಗಿಲ್ಲ. ಈಗಲೂ ಅವರು ಯುರೇನಿಯಂ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂಅನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ನಿಷಿಯಂನ "ಮೊತ್ತ"ವನ್ನು ತೂಗಲು ತಕ್ಕ ತಕ್ಕಡಿಯನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯು ನ್ಯಾಯಬದ್ಧವಾಗಿದೆಯೇ?

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಎಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ – ವಿನಾಯತಿಯೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಉಳಿದ ಕೆಲವು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಸಮನಾದ ಹಕ್ಕು ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದೂ ತನಗನುಗುಣವಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ, ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಈ ಸಮಾನ ಹಕ್ಕುಗಳ ಕಥೆ ಭ್ರಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಮೊದಲ ಮೂವತ್ತು ಹಗುರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನತೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕಿದರೆ, ಉಳಿದವು ಕಡಿಮೆ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೋರಾನ್, ಬೆರಿಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಯಂಗಳನ್ನು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯು ಹುಟ್ಟಿದಂದಿನಿಂದಲೂ, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ "ಪರಿಷ್ಕರಣ"ವಾಗಿದೆ. ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಮೊತ್ತದ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಥೋರಿಯಂಗಳು ಮಾಯವಾಗಿವೆ. ರಾಜಾನಿಲಗಳ ಬಹುಭಾಗ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಇವೆರಡೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಹೊರವಲಯಕ್ಕೆ ಹರಡಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿವೆ. ಆದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ನೋಟ ಮಾತ್ರ ಬದಲಾಯಿಸಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಲಭಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹಗುರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮಧ್ಯಮ ತೂಕದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳವರೆವಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಈಗಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಹಗುರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ, ಭಾರವಾದ ಸೀಸವೇ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ಏತಕ್ಕೆ? ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಏಕಿರಬಾರದು? ಪ್ರಕೃತಿಯು ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ "ಕೂಡಿಹಾಕಿ" ಇತರ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಗಮನ ಹರಿಸದಿರುವುದು ಅನ್ಯಾಯವಲ್ಲವೇ?

ಇಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಇದ್ದು ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ನಿಯಮಗಳು ಉಂಟು. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಈ ನಿಯಮಗಳು ನಮಗಿನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಕೇವಲ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸಮಾಧಾನ ಪಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ವಿಶ್ವದ ರಚನೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೆಂದರೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಅಥವಾ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ವಿಶ್ವದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಅನುಪಮವಾದುದು. ಈ ವಿಶ್ವದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳೂ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕಗಳೂ ಎಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೇ ಸರಿ. ಅವುಗಳ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸದಾ "ತಯಾರಾಗು"ತ್ತವೆ.

ನಾವು ಕೇಳಿಲ್ಲದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗಳು, ನಾವು ಊಹಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಒತ್ತಡಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾದ ನಿಯಮಗಳೆಲ್ಲವೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ್ದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ನಿಯಮಗಳು ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿಯೂ, ಹಗುರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಭಾರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಬೇಗನೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ; ಹೆಚ್ಚು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲ: ಅವು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಇದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣುಗಳ ಬೀಜಗಳ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ತನ್ನದೇ ಆದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಹಗುರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಬೀಜಗಳು ಸುಮಾರಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆಯೋ ಅಷ್ಟೇ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾದ ರಚನೆಗಳನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ, ಹಗುರವಾದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿಯು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಿರತೆಯುಳ್ಳ ರಚನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಸುಲಭವಾದರೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಅಷ್ಟು ಇಚ್ಛಿಸದಿರುವುದರಿಂದ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಧ್ಯಮ ತೂಕದ ಮತ್ತು ಭಾರವಾದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡುವಷ್ಟು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಒಂದು ತೆರನ ಅನಿಯತ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ, ಆ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕಠಿಣವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂ-ರಚನೆಯು, ನಿಶ್ಯಬ್ದ ಪ್ರತಿಕೃತಿ ಎಂದೂ,

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಕ ಪ್ರತಿಫಲನವೆಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರಿತ ಮೇಲೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ದೊರಕುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು.

ಕೃತ್ರಿಮ ಸೂರ್ಯರ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ

ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಎಂಟನೆಯ ದಶಕದಲ್ಲಿ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ನಿಯತ ಕಾಲಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಬರೆದಾತನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಯಾರಿಗೂ ಪರಿಚಿತನಲ್ಲ. ಎರಡು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ತಾನು ಜಯಶೀಲನಾಗಿರುವೆನೆಂದು ಆತ ವರದಿ ಮಾಡಿದನು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಭಾರಿ ಹೆಸರುಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿದ್ದನು. ಅವೇ ಕೋಸ್ಮಿಯಂ ಮತ್ತು ನಿಯೋಕೋಸ್ಮಿಯಂ ಎಂಬುವು. ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧವು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿತ್ತು. ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧಕರು ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಗೋಜಿಗೇ ಹೋಗಲಿಲ್ಲ: ಸುಮ್ಮನೆ ಗ್ರೀಕ್ ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದಲೇ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಈ ಶೋಧನೆಯ ಸೋಂಕು ಜಾಡ್ಯವನ್ನು, ಕೋಸ್ಮಿಯಂ ಮತ್ತು ನಿಯೋ ಕೋಸಿಯಂಗಳ "ಶೋಧದ ಮೂಲ ಪುರುಷ" ಗೇಲಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದನೆಂದು ತಕ್ಷಣ ಖಚಿತವಾಯಿತು. ಈ ಲೇಖನವು "ಏಪ್ರಿಲ್-ಫೂಲ್" ಎಂದು ಏಪ್ರಿಲ್ ಮೊದಲನೆಯ ತಾರೀಖು ಗೇಲಿ ಎಬ್ಬಿಸುವ ಬಗೆಯ ತಮಾಷೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು. ಆ ಲೇಖಕನ ಹೆಸರು ಕೊಸ್ಮನ್.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೂರಾನಾಲ್ಕು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ 104 ನಿಜವಾದ ಶೋಧಗಳು ದಾಖಲೆಯಾಗಿವೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪಟ್ಟಿ ಸಹ ಇದೆ. ಅದು ಮೊದಲನೆಯದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಲು ಆಗದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಹೆಸರುಗಳಿವೆ. "ಕ್ರೈಸ್ತಮಂದಿರಗಳಲ್ಲಿರಿಸಿರುವ ದಾಖಲೆ ಪಟ್ಟಿ"ಯನ್ನು ಹೋಲುವ ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ "ಹುಟ್ಟುತ್ತಲೇ ಸತ್ತ" ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ದಾಖಲೆ ಇದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಭ್ರಮಯಿಂದಾಗಿ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ದೋಷಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಲ ಸಂಶೋಧಕರ ಅಲಕ್ಷ್ಯ ಭಾವನೆಯಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದವು.

ಈ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧಕರು ಹಿಡಿದ ಹಾದಿ ನಿಡಿದಾಗಿದ್ದು ಕಲ್ಲು ಮುಳ್ಳುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿತ್ತು. ಇದು ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಏರಿಳಿತಗಳಿಂದಾಗಿ ಹಾದಿ ತಪ್ಪಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸವೆದ ಹಾದಿ ಇದೆ. ಅದನ್ನು ಕೃತ್ರಿಮ

ಸೂರ್ಯರ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೃತ್ರಿಮ ಅನ್ವೇಷಣಗಳ ಹಾದಿಯೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇಲ್ಲಿ ನೋಡಿ, ಈ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಸ್ವಯಂ ವಿರೋಧಾಭಾಸದ ಸಂಗತಿಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕೋಸ್ಮಿಯಂನ ಸಂಗತಿಯೂ ಕ್ಷುಲ್ಲಕವೆನ್ನಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ.



ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕ್ರುಕ್ಸ್ ಎಂಬಾತನು "ಇಟ್ರಿಯಂ"ನಿಂದ ಹಲವು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದನು. ಅವನು ಇವುಗಳನ್ನು ಮೆಟಾ–ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಕರೆದನು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅವು ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣಗಳೇ ಆಗಿದ್ದವು.

ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸ್ವೈನ್ ಎಂಬಾತನು, ಭೂಗೋಳದ ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಂಶೋಧಕನಾಗಿದ್ದ ನಾರ್ಡೆನ್ ಷ್ಕೋಲ್ಡ್ ಎಂಬಾತನಿಂದ, ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ನದಿಯಿಂದ ಶೇಖರಿಸಿದ್ದ, ವಿಶ್ವದ ಧೂಳು ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದ್ದ ನಮೂನೆಗಳಿಂದ ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಯತ್ನ ನಡೆಸಿದನು. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 108 ಆಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು. ತಾನು ಈ ಧೂಳಿನಿಂದ ಪಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಜಯಶೀಲನಾದೆನೆಂದು, ಈತನು ಸಡಗರದಿಂದ ವರದಿ ಮಾಡಿದನು. ಆದರೆ, ಸತ್ಯ ಬೇಗನೆ ಹೊರಬಿತ್ತು. ಈ ನತದೃಷ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ತಪ್ಪು, ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಂದ ಭ್ರಾಂತಿಗೊಳಗಾಗಿದ್ದನು.

ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಫ್ರೀಹ್ಯಾಂಡ್ ಎಂಬಾತನನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ

ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಈತನು ವಿಶೇಷವಾದ "ಶೋಧತಂಡ"ವೊಂದನ್ನು ಪ್ಯಾಲಸ್ಟೈನ್‌ಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದನಂತೆ. ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಮೀನನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಮೃತ್ಯು ಸರೋವರದ ನಿರ್ಜೀವ ಜಲದಿಂದ 85 ಮತ್ತು 87 ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದೇ ಈ ತಂಡದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಇದಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕಾ ದೇಶದ ಆಲಿಸನ್ ಎಂಬುವ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯನ್ನೂ ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ, ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಯೋಡೀನ್ ಮತ್ತು ಸೀಸಿಯಂಗಳನ್ನು ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಾದರೂ ಹೋಲುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಏಕೆ ದೊರಕಬಾರದು ಎಂದು ಚಿಂತಿಸಿ ತಲೆ ಕೆಡಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾಗ, ಈತನು ಅವೆರಡನ್ನೂ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೆಯೂ ಕಾಣಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನಂತೆ. ಈತನು ತಾನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಹೊಸ ವಿಧಾನದಿಂದ ಎಲ್ಲ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲೂ, ಖನಿಜಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದನು. ಆದರೆ, ಈ ವಿಧಾನವೇ ತಪ್ಪೆಂದು ಕೂಡಲೇ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನವು ಸಂಶೋಧಕನ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಶ್ರಮಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಆತನು ಭ್ರಾಂತಿಯುಳ್ಳವನಾಗುತ್ತಿದ್ದನು.

ಈ ಕೃತ್ರಿಮ ಸೂರ್ಯರ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಸಹತಪ್ಪು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಪಾರಾಗಿಲ್ಲ. ಇಟಲಿ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಫರ್ಮಿ ಎಂಬಾತನು, ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತರ ಬರುವ ಹಲವಾರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಯುರೇನಿಯಂಅನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದ ತಕ್ಷಣವೇ, ಅದರಿಂದ ಹೊರಟವು ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿದ್ದ. ದಿಟವಾಗಿಯೂ ಇವು ಯುರೇನಿಯಂನ ಬೀಜ ವಿದಳನದ ಚೂರುಗಳೇ ಆಗಿದ್ದವು. ಇವು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿವೆ.

ಈ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾರೆ. 1958ರಲ್ಲಿ ಸ್ಟಾಕ್ ಹೋಂನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡವು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 102 ಆಗಿರುವ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿತು. ಡೈನಾಮೈಟ್‌ನ ಸಂಶೋಧಕನಾದ ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ನೊಬೆಲ್‌ನ ಜ್ಞಾಪಕಾರ್ಥವಾಗಿ ಇದಕ್ಕೆ "ನೊಬೆಲಿಯಂ" ಎಂಬ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟರು. ರಷ್ಯದ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಶೋಧಕರು ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಈಗ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ನೊಬೆಲಿಯಂನಲ್ಲಿ ಈಗ ಅದರ ಸಂಕೇತ ಮಾತ್ರವಾದ "ನೋ" ಮಾತ್ರ ಉಳಿದಿದೆ. ಎಂದು ತಮಾಷೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ 102ನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ.

ನೂರಾನಾಲ್ಕು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಹಣೆಬರಹ

ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪಾಡು ಏನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಒಂದು ಕತೆ ಇದೆ.

ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಮಾಳಿಗೆಯ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆ 92 ಮತ್ತು ಅದರ ಹೆಸರು ಯುರೇನಿಯಂ.

ಈ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಅದರ ವಿಚಾರವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಎರಡು ಶೋಧಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರಣಕರ್ತರಿಗೂ, ಯುರೇನಿಯಂನ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯ ಶೋಧ ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಭಾರವಾದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜ ವಿದಳನವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಶೋಧ– ಇವೇ ಆ ಎರಡು ಶೋಧಗಳು, ಯುರೇನಿಯಂ, ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಚೈತನ್ಯದ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಯುರೇನಿಯಂ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದೆ. ಅದೇ ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತರ ಬರುವ ಟೆಕ್ನೀಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂ.

ಯುರೇನಿಯಂನ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯು 1789, ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 24ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆನ್ನಲು ಚಾರಿತ್ರಿಕ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧನೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಸಂಗಗಳು ಜರುಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಶೋಧಕ ಯಾರು ಎನ್ನುವುದು ತಿಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ "ಶೋಧಕರ" ಪಟ್ಟಿಯು ಬಹುದೊಡ್ಡದಿರುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಿಯಂನ ಧರ್ಮಪಿತನು ಯಾರೆಂಬುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವನೇ ಬರ್ಲಿನ್‌ನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಾರ್ಟಿನ್ ಕ್ಲಾಪ್ರಾತ್, ಈತನು ವಿಶ್ಲೇಷಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಪುರುಷರಲ್ಲೊಬ್ಬ. ಆದರೂ, ಆತನ ಮೇಲೆ ಚರಿತ್ರೆಯು ಕುಚೇಷ್ಟೆ ನಡೆಸಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇದೀಗ ಈ ನಮ್ಮ ಧೀರ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ನಿಜವಾದ ಧರ್ಮಪಿತ ಈ ಮಾರ್ಟಿನ್ ಹೆನ್ರಿಕ್ ಕ್ಲಾಪ್ರಾತ್ ಎಂಬುದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿದೆ.

"ಪಿಚ್ ಬ್ಲೆಂಡ್" ಎಂಬ ಅದಿರನ್ನು ಮಾನವನು ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಿಳಿದಿದ್ದ. ಅದನ್ನು ಸತು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳ ಅದಿರೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ವಿಶ್ಲೇಷಣ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದ ಕ್ಲಾಪ್ರಾತ್‌ನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯದೇ ಇರುವ ಯಾವುದೋ ಲೋಹವೊಂದು ಬೆರೆತಿರುವುದು ತಿಳಿಯಿತು. ಇದಾದ ನಂತರವೇ ಈ ಸಂದೇಹವು ಸತ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು. ಈ ಹೊಸ ಲೋಹವು ಲೋಹದ ಕಾಂತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಒಂದು ಕಪ್ಪು ಪುಡಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡಿತು. ಆಗತಾನೇ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹರ್ಷಲ್‌ನು ಶೋಧಿಸಿದ್ದ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ನೆನಪಿಗಾಗಿ, ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಯುರೇನಿಯಂ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನಿಟ್ಟರು.

ಇದಾದ ಅರ್ಧ ಶತಮಾನದವರೆವಿಗೂ, ಕ್ಲಾಪ್ರಾತ್‌ನ ಶೋಧದ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಯಾರೂ ಸಂದೇಹಿಸಲಿಲ್ಲ. ಯೂರೋಪಿನ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ರಸಾಯನ



ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವ ಧೈರ್ಯ ಯಾರಿಗೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು ಬಳಕೆಯಾಯಿತು.

1843ರಲ್ಲಿ, ಈ ವಿಜಯೋತ್ಸವಕ್ಕೆ, ಫ್ರೆಂಚ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯೂಜೀನ್ ಪೆಲಿಗಾಟ್ ಎಂಬಾತನಿಂದ ಧಕ್ಕೆಯೊದಗಿತು. ಈತನು ಕ್ಲಾಪ್ರಾತ್‌ನು ಕೈಯಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡದ್ದು ಯುರೇನಿಯಂ ಲೋಹವಲ್ಲ, ಅದರ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮಾತ್ರ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದನು. ಮುಂದೆ, ಪಕ್ಷಪಾತವಿಲ್ಲದ ಇತಿಹಾಸಕಾರರು ಪೆಲಿಗಾಟ್‌ನನ್ನು ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಎರಡನೆಯ ಧರ್ಮಪಿತನೆಂದು ಗುರುತಿಸಿದರು.

ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿಗೆ ಯುರೇನಿಯಂನ ಧರ್ಮಪಿತರ ಪಟ್ಟಿ ಪೂರೈಸಲಿಲ್ಲ. ಮೂರನೆಯ ಧರ್ಮಪಿತನೇ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್.

ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು, ಯುರೇನಿಯಂಅನ್ನು ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ, ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂಗೂ ತವರಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಈಗ ಇಂಡಿಯಂಗೆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಮೀಸಲಾಗಿರಿಸಿದ್ದರು. ಪರಮಾಣು ತೂಕಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಯುರೇನಿಯಂಗೇ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತೇ ಹೊರತು ಅದರ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಅಲ್ಲ. ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೇ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ, ಯುರೇನಿಯಂ ಆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳದೆ ಅಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು, ಯುರೇನಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ತೂಕವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿಲ್ಲವೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಂಡು, ಅದರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಶೇಕಡ 50ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದನು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಯುರೇನಿಯಂಅನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯ ಆರನೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಕೊನೆಯದಾಯಿತು. ಇಲ್ಲಿಗೆ ಯುರೇನಿಯಂನ ಮೂರನೆಯ "ಹುಟ್ಟು" ಜರುಗಿತು.

ಸಂಶೋಧಕರು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ಹೇಳಿದ್ದು ಸರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ನಿನ್ನ ಸ್ಥಳ ಎಲ್ಲಿದೆ ಯುರೇನಿಯಂ?

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನವು ದೊರಕದಿದ್ದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೇ ಇಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನವಿಲ್ಲ. ಮೊದಲನೆಯದಾದ ಜಲಜನಕವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮೊದಲನೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿರಬೇಕೋ ಅಥವಾ ಏಳನೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿರಬೇಕೋ ಎಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕರು ಇನ್ನೂ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಯುರೇನಿಯಂನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಇದೇ ಆಗಿದೆ.

ಆದರೆ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ಅದರ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದನಲ್ಲವೇ?

ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಯುರೇನಿಯಂ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಆರನೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ಮತ್ತು ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್‌ಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಆ ಕುಟುಂಬದ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿ ಇರಿಸಿದ್ದುದನ್ನು ಯಾರೂ ಪ್ರಶ್ನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅದೇ ಅದರ ಸ್ಥಾನವೆಂಬುದು ಖಂಡಿತವಾಗಿತ್ತು.

ಆದರೆ, ಕಾಲ ಬದಲಾಯಿಸಿತು. ಯುರೇನಿಯಂ ಈ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿ ಉಳಿಯಲಿಲ್ಲ. ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಒಂದು ತಂಡವೇ, ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡು, ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಲಾಗಿ ನಿಂತವು. ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಈ ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತರ ಬಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಯಾವ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು? ಈ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಚರ್ಚೆ ನಡೆದ ಮೇಲೆ, ಅನೇಕ



ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದರು.

ಈ ತೀರ್ಮಾನ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಆಕಾಶದಿಂದೇನೂ ಬೀಳಲಿಲ್ಲ. ಇದೇ ಬಗೆಯ ಒಂದು ತೀರ್ಮಾನ ಈ ಹಿಂದೆ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆದಿತ್ತು. ಆರನೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳೆಂಬ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗದ ಲ್ಯಾಂಥನಂನೊಡನೆ, ಒಂದೇ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು.

ಮುಂದಿನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಥದೇ ಒಂದು ಘಟನೆಯು ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಮುನ್ಸೂಚಿಸಿದ್ದರು. ಏಳನೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಒಂದು ಕುಟುಂಬವೇ ಇರಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಕುಟುಂಬದ ಹೆಸರು “ಆಕ್ಟಿನೈಡ್”ಗಳು. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಂಥನಂಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಇರಿಸಿರುವ ಆಕ್ಟೀನಿಯಂ ನಂತರವೇ ಇದು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು.

ಆದುದರಿಂದ, ಯುರೇನಿಯಂನ ನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಈ ಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯರೇ ಆಗಿವೆ. ಇವುಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಅದರ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ಎಡಗಡೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಸದಸ್ಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ ಪ್ರೋಟಾನಿಯಂ ಮತ್ತು ಥೋರಿಯಂಗಳೂ ಸಹ ಈ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ತಮ್ಮ ಹಳೆಯ ಸ್ಥಾನಗಳಾದ ಆರು, ಐದು ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕನೆಯ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಅವು ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ತೆರಳಬೇಕಾಯಿತು.

ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ಯುರೇನಿಯಂ ಅನ್ನು ಈ ವರ್ಗದಿಂದ ಹೊರಹಾಕಿದ್ದನು. ಈಗ ಅದು ಮತ್ತೆ ತನ್ನ “ಹಕ್ಕು ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಂಡು” ಅದೇ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಎಂತಹ ವಿಚಿತ್ರ ಘಟನೆಗಳು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಜೀವಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗಬಹುದು ನೋಡಿದಿರಾ.

ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ತೆರನ ಪ್ರಸಂಗಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಒಪ್ಪಿಗೆಯನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಎಲ್ಲ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಇದಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲರೂ ಬೇಷರತ್ತು ಒಪ್ಪಿಗೆ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಲಕ್ಷಣಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ, ಯುರೇನಿಯಂ ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಮಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅತಿಥಿಯಾಗಿದ್ದಿತೋ, ಅಷ್ಟೇ ದೂರ ಉಳಿದಿದೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗದ ಥೋರಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾಕ್ಟೀನಿಯಂಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಾಗಿಲ್ಲ.

ಯುರೇನಿಯಂ, ನಿನ್ನ ಸ್ಥಾನವೆಲ್ಲಿ? ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚರ್ಚಾಸ್ಪದ ವಿಷಯವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯಲಿದೆ.

ಪ್ರಾಕ್ತನ ಶೋಧನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಣ್ಣಕತೆಗಳು

ಮಾನವನು ಮೊದಮೊದಲು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಬಳಸಲು ಯಾವಾಗ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ? ಉತ್ತರವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಅವನು ಯಾವಾಗ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಅದರ ಅದಿರಿನಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಕಲಿತನೋ ಅಂದಿನಿಂದ. ಇತಿಹಾಸ ರಚನೆಕಾರರು ಈ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಘಟನೆಯು ಸಂಭವಿಸಿದ ಕಾಲವನ್ನೂ ಸುಮಾರಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ "ಕಬ್ಬಿಣದ ಯುಗ" ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ದಿನ.

ಆದರೆ, ದಿಟವಾಗಿಯೂ, ಪ್ರಾಚೀನ ಲೋಹ ಕೆಲಸಗಾರರು ಪ್ರಾಚೀನ ಊದು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಕಬ್ಬಿಣದ ಯುಗವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಪ್ರಬಲವಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತೀರ್ಮಾನವೂ ಇದೇ ಆಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಮೊದಲು ಬಳಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಆಕಾಶದಿಂದಲೇ ಉದುರಿದ್ದವು. ನಾವು ಯಾವುದನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವೋ, ಅವೆಲ್ಲವೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ಜೊತೆಗೆ ನಿಕ್ಕಲ್ ಮತ್ತು ಕೋಬಾಲ್ಟ್‌ಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಈಗ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ, ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ, ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ನಿಕ್ಕಲ್‌ಗಳು ಇರುವುದನ್ನು ಕಂಡರು.

ಈ ಲೋಹಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಇರುವ ಸಂಭವ ಕಡಿಮೆ.

ಈ ತೀರ್ಮಾನವು ಪ್ರಶ್ನಾತೀತವೇ? ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರುಪಾಲು ಪ್ರಶ್ನಾತೀತವೆನ್ನುವಂತಿಲ್ಲ... ಪ್ರಾಚೀನತೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುವುದು ಬಹಳ ಕಠಿಣವಾದ ಕೆಲಸ. ಆದರೆ, ಇದನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಫಲಗಳು ದೊರಕುವ ಸಂಭವ ಉಂಟು.

ಪ್ರಾಕ್ತನ ಶೋಧ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸಕಾರರಿಗೆ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನೊದಗಿಸಿದರು.

ಅದೇನೆಂದರೆ, 1912ರಲ್ಲಿ ನೇಪಲ್ಸ್ ಬಳಿಯ ಪ್ರಾಚೀನ ರೋಂ ದೇಶದ ಪಾಳು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂ ಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಗುಂಥರ್ ಎಂಬಾತನು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಗಾಜಿನ ಕೆಲವು ಸುಂದರವಾದ ಚಿತ್ರ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಕಂಡರು. ಗಾಜಿನ ಬಣ್ಣವು 2,000 ವರ್ಷಗಳವರೆವಿಗೂ ತನ್ನ ಛಾಯೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳದೆ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿತ್ತು.

ಪ್ರಾಚೀನ ರೋಮನ್ನರು ಬಳಸಿದ್ದ ಬಣ್ಣ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಗುಂಥರ್‌ನು ಮಂಕು ಹಸಿರಿನ ಗಾಜಿನ ಎರಡು ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದನು. ಅಲ್ಲಿ ಅವು ಮ್ಯಾಕ್‌ಲೆ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಕೈಸೇರಿದವು.

ಈ ಗಾಜಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದದ್ದೇನನ್ನೂ ತಿಳಿಸಲಿಲ್ಲ.

ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಶೇಕಡ 1½ಯಷ್ಟು ಅಶುದ್ಧ ಅಂಶವಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದ ಸಂಗತಿ ಅಷ್ಟು ಮಹತ್ವದ್ದಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಈ ಅಶುದ್ಧ ಅಂಶ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಮ್ಯಾಕ್‌ಲೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಬಿಗಡಾಯಿಸಿದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಒಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕದಿಂದಾಗಿ ಸುಧಾರಿಸಿತು. ಯಾರೋ ಒಬ್ಬಾತನಿಗೆ ಈ ಅಶುದ್ಧ ಅಂಶವು ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಕುತೂಹಲವು ಉಂಟಾಯಿತು. ಇದು ನಮ್ಮ ಅದೃಷ್ಟವೇ ಸರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಅಶುದ್ಧ ಅಂಶವು ದಿಟವಾಗಿಯೂ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿತು. ಇದು ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು?

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಅಪರಿಚಿತ ಅಶುದ್ಧ ಅಂಶವನ್ನು ಯುರೇನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಂದು ವರದಿ ಮಾಡಿದರು.

ಇದು ಒಂದು ಶೋಧವೇ? ಇಲ್ಲ. ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಗಾಜಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಕೊಡಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದು ಯುರೇನಿಯಂನ ಮೊದಲಿನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಬಳಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಆದರೆ, ರೋಮನ್‌ರ ಗಾಜುಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಮಿಶ್ರವಾಗಿತ್ತು.

ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಈ ಪ್ರಸಂಗವು ಕತೆಯನ್ನು ಕೊನೆಗಾಣಿಸಿತು. ಆದರೆ, ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ, ಈ ಮರೆತಿದ್ದ ಅಂಶವು ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಾಕ್ತನ ಸಂಶೋಧಕನೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಆದ ಕೆಲ್ಲಿ ಎಂಬಾತನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂತು.

ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ಪುನಃ ಪುನಃ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ದತ್ತಾಂಶಗಳ ಹೋಲಿಕೆ–ಇವುಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಾಚೀನ ರೋಮನ್‌ರ ಗಾಜಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಯುರೇನಿಯಂ ಅಂಶ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಬೆರೆತದ್ದಾಗಿರದೆ ಅದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಎಂದು ಕೆಲ್ಲಿಯು ನಿರ್ಧರಿಸಿದನು. ರೋಮನ್‌ರು ಯುರೇನಿಯಂನ ಖನಿಜಗಳ ವಿಷಯ ತಿಳಿದಿದ್ದರು, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಗಾಜಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಅವರು ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು.

ಬಹುಶಃ ಇಲ್ಲೇ ಯುರೇನಿಯಂನ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ?

ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಅದರ ವೃತ್ತಿಗಳು

20ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ 92ನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವು, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದುದೆನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದು ಯುರೇನಿಯಂ ಪ್ರಥಮ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು; ಒಂದು ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲದ ಮೇಲಿನ ಹತೋಟಿಯ ಉಪಾಯವನ್ನು ನಮಗೆ ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಈಗ ಯುರೇನಿಯಂಅನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಯುರೇನಿಯಂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ 40,000 ಟನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ

ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಈವರೆಗಿನ ಬೇಡಿಕೆಗೆ ಸಾಕು.

ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಯುರೇನಿಯಂನ ಶೇಕಡ ಐದರಷ್ಟು ಭಾಗ ಸಹ ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ಕಾರಣಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗದಿರುವುದು ನಮಗೆ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಶೇಕಡ 95ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಯುರೇನಿಯಂ ನಿರುಪಯೋಗಿ, ಪ್ರಮುಖವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಧನವಾದ ಪರಮಾಣು ತೂಕ 235 ಇರುವ ಯುರೇನಿಯಂನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯು, ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಯುರೇನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ, ಇದನ್ನು ಇಡಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.



ಆದರೆ, ಇದರಿಂದ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಗಣಿ ಕೆಲಸಗಾರರು ಹಾಗೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ ಮೊದಲಾಗಿ ಇವರೆಲ್ಲರ ಶ್ರಮ ವ್ಯರ್ಥವಾಯಿತೆನ್ನೋಣವೇ?

ನೀವು ಇದರ ವಿಷಯ ಚಿಂತಿಸಬೇಕಿಲ್ಲ. ಯುರೇನಿಯಂಗೆ ಅದರ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಗೆ "ಸಂಬಂಧಿಸದ" ಕೆಲಸಗಳೂ ಸಾಕಷ್ಟಿವೆ. ತಜ್ಞರಲ್ಲದವರಿಗೆ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದೇನೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಂಗತಿಯಲ್ಲ. ಯುರೇನಿಯಂ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೂ ಕುತೂಹಲವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದೆ. 92ನೆಯ ನಂಬರಿನ ಮೂಲ ವಸ್ತುವು ಸಸ್ಯಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕ್ಯಾರಟ್ ಮತ್ತು ಬೀಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದು ಸಕ್ಕರೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಿಯಂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬಲ್ಲುದು.

ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಸಹ ಯುರೇನಿಯಂ ಅವಶ್ಯಕ. ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ವರ್ಷಕಾಲ ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಯುರೇನಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರು. ಇವುಗಳ ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂನ ಮೊತ್ತವು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇತ್ತು. ಹಾನಿಕರವಾದ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮಗಳೂ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚ ಕಡಿಮೆ ಎರಡರಷ್ಟಾಯಿತು.

ಸಂಶೋಧಕರು ರಂಜಕ, ಸಾರಜನಕ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಎಂಬ ಮೂರು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪೋಷಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ದೇಹಗತವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಯುರೇನಿಯಂ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಯುರೇನಿಯಂನ ಔಷದೀಯ ಉಪಯೋಗ? ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಬಳಕೆಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಸಿಹಿಮೂತ್ರರೋಗ, ಚರ್ಮ ರೋಗ ಮತ್ತು ಟ್ಯೂಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಇದರ ಲವಣಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ನಿವಾರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ ಎನ್ನಲಾಗದು. ಈಗ ಯುರೇನಿಯಂನ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯು ಮರಳಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಲೋಹ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂಗೆ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದೊಂದಿಗಿನ ಇದರ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು (ಫೆರೋಯುರೇನಿಯಂ) ಉಕ್ಕಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಫೆರೋಯುರೇನಿಯಂನ ಬಳಕೆಯಿಂದ ತಯಾರಾದ ಉಕ್ಕು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆ. ಯುರೇನಿಯಂ-ನಿಕ್ಕಲ್ ಉಕ್ಕುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಉಗ್ರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದು, "ದ್ರವರಾಜ"ದಂತಹ (ನೈಟ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣ) ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತಕಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲೂ, ಯಾವ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದದೆ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ.

ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಬಳಕೆ ಇದೆ. ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಇವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುವುದು. ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳಿಂದ ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ಯುರೇನಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ವೇಗವರ್ಧಕದ ನೆರವಿನಿಂದ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಯುರೇನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಮಿಥೇನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ, ಇಂಗಾಲದ ಮೊನಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳಿಂದ ಮಿಥೈಲ್ ಹಾಗೂ ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ತಯಾರಿಕೆ-ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಲವಾರು ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ, ಯುರೇನಿಯಂ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಯುರೇನಿಯಂನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಬಹು ಸಮೃದ್ಧವಾದದ್ದು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಆರು, ಐದು, ಅಥವಾ ಮೂರು ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ ನಾಲ್ಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರಸಾಯನ ಸ್ವರೂಪದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇದು ಒಂದು ಅಪೂರ್ಣ ಕಟ್ಟಡವಲ್ಲವೇ?

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿಯ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಅನೇಕ ಒಳ್ಳೆಯ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ, ಈ ಕಟ್ಟಡವು ಇನ್ನೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ನಮಗೆ ತಕ್ಷಣ ಹೊಳೆಯಿತು. ಅದರ ಏಳನೆಯ ಮಾಳಿಗೆಯು ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಮಾತ್ರ ಪೂರೈಸಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ 32 ಕೋಣೆಗಳ ಪೈಕಿ, 17 ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಈಗ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಈ ಕೋಣೆಗಳ ಮಾಲೀಕರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಅವರು ಅಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಯವಾಗಿಯೂ ವಾಸಿಸುತ್ತಾರೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗಲೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೇಳಲಸಾಧ್ಯ. ಇದೊಂದು ಕಣ್ಕಟ್ಟಿನಂತೆ ಕಾಣುವ ವಾಸ್ತವ ಸಂಗತಿ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದಾದರೆ, ಅತಿ ಕೊನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಏನಿರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನಾಗಲೀ ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಸುಮಾರು ನಲವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ 137 ಸಂಖ್ಯೆಯು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಗಹನವಿಚಾರಗಳ ಸಂಪ್ರಬಂಧಗಳಲ್ಲೂ, ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಒಬ್ಬ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು "ಮಾಯಾ ಸಂಖ್ಯೆ 137" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಕಿರುಹೊತ್ತಗೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಧೈರ್ಯ ಮಾಡಿದನು.

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮಹತ್ವವೇನು?

ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಬೀಜಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚವು ಈ ಬೀಜಕ್ಕೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಂಶವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ, ಆ ಕವಚದ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯುರೇನಿಯಂನ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕವಚವು ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕ್ಕೆ ಪೊಟಾಸಿಯಂನಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಬೀಜವೂ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಕವಚವೂ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳದ್ದಾಗುವ ಪ್ರಸಂಗ ಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಈ ಕವಚದಲ್ಲಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಗತಿ ಏನು?

ಅವು ಬೀಜದ ಮೇಲೆ "ಬಿದ್ದು", ಬೀಜವು ಅವುಗಳನ್ನು ನುಂಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದೊಳಗೆ ಒಂದು ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶವು ಒಳಹೊಕ್ಕರೆ, ಆ ಬೀಜದ ಒಟ್ಟು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಏಕಮಾನದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುದಂಶವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹೊಸದಾಗಿ ಜನಿಸಿದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯು, ಅದರ ಜನನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತಲೂ ಒಂದು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಈಗ ನಾವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ಕೊನೆಯ ಕೋಣೆಯ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಯು 137 ಆಗುತ್ತದೆ.

ಇದಾದ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲಾನಂತರ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವು, ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಂಶವು ಸುಮಾರು 150 ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಬೀಜವನ್ನು ಒಳಹೋಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು.

ನೋಡಿ, ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದಕ್ಕೆ ಈಗ ಇನ್ನೂ ಉಜ್ವಲ ಭವಿಷ್ಯವು ಕಾಯ್ದಿದೆಯಲ್ಲವೇ! ಎಷ್ಟು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಎಷ್ಟು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಶೋಧಗಳು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಕಾದಿವೆಯೋ ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಅಸಾಧ್ಯ. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಮನೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ನಲವತ್ತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿವಾಸಿಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅಪ್ಪಣೆ ಪಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ.

ಅಯ್ಯೋ, ಇದು ಈಗ ಕನಸನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಂಡ ಹಾಗಾಯಿತಲ್ಲ! ಇದು ಮೋಹಕವಾದ ಭ್ರಮೆ.

ಕೊನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿಯನ್ನೇ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದರು. ಅದನ್ನು ಅವರು ಮರೆತಿದ್ದರು ಎಂದಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದಲೇ ಅವರು ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದ್ದರು ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ.

ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಹಲವಾರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳಷ್ಟೇ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅವರು ಹೀಗೆ ಮಾಡಿರಬೇಕು.

ಬಿಸ್ಮತ್‌ಗಿಂತಲೂ ಭಾರವಾಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯು ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ದೀರ್ಘ ಜೀವಾವಧಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಇತರ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಮಾತ್ರ ಜೀವಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿದೆ.

104ನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಾದ ಕುರ್ಚಟೋವಿಯಂ ಎಂಬುದು ಹತ್ತನೆಯ ಮೂರು ಸೆಕೆಂಡಿನಷ್ಟು ಅರ್ಧ ಜೀವಾವಧಿ ಕಾಲವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆಯಷ್ಟೆ.

105 ಮತ್ತು 106ನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಚಾರ ತಾನೇ ಏನು? ಅವುಗಳ ಅರ್ಧ ಜೀವಾವಧಿಯ ಕಾಲಗಳು ಪ್ರಾಯಶಃ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ. ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಹೋಗಲೇಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಹಾದಿಯ ಕೊನೆಗೆ ಬಂದಿದ್ದೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಜನಿಸಿದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಬೀಜವು, ಜನಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ಛಿದ್ರವಾಗಿ ನಾಶವಾಗುವುದೂ ಉಂಟು. 110ನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನವರೆವಿಗೂ ನಾವು ತಲುಪಿದರೆ ಬಹಳ ಅದೃಷ್ಟವಂತರು ಎಂದು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ಪೂರ್ಣವಾಗದೆ ಉಳಿದಿರುವುದಕ್ಕೆ, – ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನೂ ಹಾಗೂ ಅದರ ಖಚಿತವಾದ ಭೌತಿಕ ನಿಯಮಗಳನ್ನೂ ದೂಷಿಸಬಹುದು.

ಆದರೂ, ಎಷ್ಟು ಸಲ ಮಾನವನು ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಜಯಿಸಿಲ್ಲ?

ಆಧುನಿಕ ರಸವಾದಿಗಳಿಗೊಂದು ಮಂತ್ರ

ಮಧ್ಯಯುಗದ ನತದೃಷ್ಟ ರಸವಾದಿಗಳನ್ನು, ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶದ ವಿಚಾರಣಾ ಸಮಿತಿಯ ತೀರ್ಮಾನಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಚಿತ್ರಹಿಂಸೆಗೊಳಪಡಿಸಿ, ಅವರನ್ನು ಸುಡುಗಂಬಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿ ಹಾಕಿ ಸುಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಈಗಿನ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್' ರಸವಾದಿಗಳನ್ನು, ಮನ್ನಣೆ ನೀಡಿ, ಅವರ ವಿಚಾರ ಹೊಗಳಿ ಬರೆದು, ಅವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳನ್ನಿತ್ತು ಗೌರವಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮಧ್ಯಯುಗದ ರಸವಾದಿಗಳು, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ನಂಬಿ ಏನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯದೆ ಕೆಲಸ ಮುಂದುವರೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಯಾವ ಕೆಲಸಕ್ಕೂ ದೇವರನ್ನು ಆರಾಧಿಸುವುದು, ನಂತರ ಪ್ರಾರ್ಥನೆ, ಸ್ಪರ್ಶಮಣಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಢನಂಬಿಕೆ, ಇವುಗಳನ್ನೇ ತಮ್ಮ ವಾದಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವನ್ನಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು.

ಆದರೆ, ಈಗಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸವಾದಿಗಳಿಗೆ ದೇವರಲ್ಲಾಗಲೀ, ಪಿಶಾಚಿಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ನಂಬಿಕೆ ಇಲ್ಲ. ಅವರಿಗೆ ಮಾನವನ ಮಿದುಳಿನ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ, ಮಾನವನ ಕೈಗಳ ಅಸೀಮ ಸೃಜನಶೀಲತೆಯಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚು ನಂಬಿಕೆ. ಅವರು ಹೆಚ್ಚು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೂ, ಗಣಿತವನ್ನೂ ಆಧರಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚು ದಿಟ್ಟವಾದ ಊಹೆಗಳನ್ನೂ, ಆಧಾರಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ ನಿಶ್ಚಿತ ಭೌತಿಕವಾದಗಳಿಗೇ ಹೆಚ್ಚು ಮನ್ನಣೆ ನೀಡುವುದು.

ನಮ್ಮ ಕಾಲದ ರಸವಾದಿಗಳು ಭಾರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೋಟೆಯನ್ನು ಭೇದಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಇವರು ಗಾಳಿಗೋಪುರ ಕಟ್ಟುವವರಂತಿದ್ದಾರಲ್ಲವೇ? ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ 110ಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯಿಂದಾಗಿ ಪಡೆದಿರುವ ಜೀವಿತಾವಧಿಯು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ.

ಇದು ಹೀಗೇ ಇರಬಹುದು, ಅಥವಾ ಹೀಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಇರಬಹುದು. ಡೆನ್‌ಮಾರ್ಕ್‌ನ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೌತ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನೀಲ್ಸಬೋರ್ ಎಂಬಾತನು ಹಿಂದೆ. "ಹುಚ್ಚು" ವಿಚಾರಗಳು ಸ್ವಾಗತಾರ್ಹ ಎಂದಿದ್ದ. ಈತನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಚಾರಗಳೇ, ವಿಶ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ನಮಗಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಹಾಯಕ.

ಅತಿ ಭಾರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ನಿರ್ಮಾಪಕರೂ ಇದೇ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರು. ಈ ವಿಚಾರಗಳು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ವಿಷಯಗಳಷ್ಟು "ಹುಚ್ಚು ಹುಚ್ಚಾಗಿ" ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ದೃಢವಾದ ಭೌತಿಕ ಆಧಾರವಿದೆ. ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ, ಸರಿ ನೋಡಲಾಗಿದೆ.

ಈ ವಿಷಯಗಳ ಸಾರಾಂಶವಿಷ್ಟೇ. ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ "ಸ್ಥಿರತೆಯ ದ್ವೀಪಗಳು" ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದ

ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಹೀಗೆಂದರೆ, ಈ ದ್ವೀಪಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಕ್ಷೀಣತೆಗೆ ಒಳಪಡುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಅರ್ಥವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವು ತಮ್ಮ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂದರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೂ ಈ ಅವಧಿ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 126 ಆಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವೂ ಒಂದು "ದ್ವೀಪವೇ".

ಇಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೂ ಇದು ತಾತ್ವಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಆದರೆ ಈಗ ಅದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಮೂಲವಸ್ತು 126 ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ದಿಟವಾಗಿಯೂ ಅಶಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳಾಗಲೀ, ಡ್ಯೂಟೆರಾನ್‌ಗಳಾಗಲೀ, ಆಲ್ಫ ಕಣಗಳಾಗಲೀ, ಅಥವಾ ಹಗುರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ ಆರ್ಗಾನ್, ನಿಯಾನ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಅಯಾನ್‌ಗಳಾಗಲೀ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಗುರಿಯಿಡಲು ಸರಿಯಾದ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಇಲ್ಲದಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ನಮಗೆ ಒದಗುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 126ಕ್ಕಿಂತ ಬಹುದೂರದಲ್ಲಿವೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಅಸಾಧಾರಣ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಮೂಲವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಯುರೇನಿಯಂ ಅನ್ನು ಯುರೇನಿಯಂನ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದು; ಮತ್ತು ವಿಶೇಷ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಯುರೇನಿಯಂ ಅಯಾನ್‌ಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂಅನ್ನು ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೇನು? ಎರಡು ಯುರೇನಿಯಂ ಬೀಜಗಳು ಒಂದಾಗಿ ಐಕ್ಯವಾಗಿ ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ಜಟಿಲವಾದ ಬೀಜ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಿಯಂಗೆ 92 ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅದರ ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ಬೀಜವು 184 ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಲೇಬೇಕು. ಇದು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವಷ್ಟು ಸ್ಥಿರವಲ್ಲ: ಹಾಗೆ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಅದಕ್ಕೆ ಹಕ್ಕೂ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ತಕ್ಷಣವೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಶಿಗಳಾಗಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಎರಡು ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು 126 ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳುಳ್ಳ ಪರಮಾಣು ಬೀಜವಾಗಿರಲೂ ಸಾಧ್ಯ...

ಹೀಗಿದೆ ಈ ವಿಷಯ. ಇದನ್ನು ನಾವು ಈಗಲಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಮುಂದಾಗಲಿ ಸಾಧಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಂಬದಿದ್ದರೆ ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ಏತಕ್ಕೆಂದರೆ, ಇದೇ ಜೀವನ ಎನ್ನಬಹುದು...

ಅಪರಿಚಿತವಾದುದರ ಹೊಸ್ತಿಲಲ್ಲಿ

ಇದು ಯಾವಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಇದು ಖಂಡಿತ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಮಾನವನು ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಮೀರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಬಹುಶಃ ಅವನ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾದ ವಿಜಯವಿದು.

ಈತನು ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಕಲಿಯುತ್ತಾನೆ. ಬಳಸ ಬಹುದಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ. ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ. ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳೂ ಕ್ಷಯಿಸಿ ನಶಿಸಿಹೋಗುವಂತೆಯೂ ಮಾಡಬಲ್ಲ.

ಈ ಆಧಾರಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಲ್ಪನಾ ಕಾದಂಬರಿಕಾರರು ಮಂಡಿಸಿದ್ದಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಗಲು ಹಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದುವರೆವಿಗೂ, ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಯಾವ ತಾತ್ವಿಕ ಇಲ್ಲವೇ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನೆಲೆಯ ಗೋಚರವಾಗಿಲ್ಲ.

ಒಬ್ಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಲ್ಪನಾ ಕಾದಂಬರಿಕಾರನು ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಕಪಿಮಾನವನಿಗೆ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಕೇಂದ್ರವು ಹೇಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೋ ಹಾಗೆಯೇ ನಮಗೂ ಗ್ರಹಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ಜಟಿಲವಾಗಿದ್ದರೂ ಎಂದಾದರೊಂದು ದಿನ ಆ ಮಾರ್ಗಗಳು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿದೆ.

ಈಗ ನಮ್ಮ ಆಸೆಯು ಈಡೇರಿತು ಎಂದು ಊಹಿಸೋಣ. ಅತಿ ಭಾರವಾದ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಈಗ ಎಂದಿಗೂ ನಮಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಬಳಿ ಈಗ ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ಹತ್ತಾರು ನಿವಾಸಿಗಳು ಇದ್ದಾರೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅತ್ಯವಸರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಸನ್ನದ್ಧರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಈಗ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಪುನಃ ಯೋಚಿಸಿದಾಗ "ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದದ್ದು" ಎಂಬ ಪದ ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ನಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿದೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 126 ಆಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮುನ್ಸೂಚಿಸಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಮತ್ತು ಇದು ಬಹು ಸುಲಭ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಬೇಕೆನಿಸುವಷ್ಟು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಬಹುದು. ಆದರ ಆಕೃತಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಭೌತಿಕ ತತ್ವವು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿಯುವಂತಿದೆ. ತಜ್ಞನೊಬ್ಬನು ಒಂದು ಸಲ ಈ ಲೇಖಕರಲ್ಲೊಬ್ಬರಿಗೆ ಕೋಷ್ಟಕವೊಂದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದನು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾವಿರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿದ್ದವು. "ಬರಿಯ ಸಾವಿರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮಾತ್ರ ಅದರಲ್ಲಿರುವುದರ ಬದಲು, ಎರಡು ಅಥವಾ ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಏಕಿರಬಾರದು?" ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ, ಆತನು ಕಕ್ಕಾಬಿಕ್ಕಿಯಾಗಿ "ಹಾಳೆಯು ಅಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಲ್ಲವಲ್ಲ" ಎಂದನು.

ಆದರೆ, ಅದು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಘಟನೆ ಮಾತ್ರ, 126ನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಯೋಚಿಸಿ ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬಹುದಾದ ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ, ಅದು ಹೊಸದೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಅದು ಯಾರೂ ಕಂಡಿಲ್ಲದ ಕುಟುಂಬವಾಗಿರುವುದೆಂದೂ ಹೇಳಬಹುದು.

ಈ ಕುಟುಂಬದ ಮೂಲವಸ್ತು, 121ನೆಯ ನಂಬರಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದರ ಹದಿನೆಂಟು ಸದಸ್ಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ, ನಮ್ಮ ಹಳೆಯ ಗೆಳೆಯರಾದ ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಒಂದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೋ, ಹಾಗೆಯೇ ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ಈ ಹೊಸ ನಿವಾಸಿಗಳೂ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಈ ಕುಟುಂಬದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮೂರು ಪರಮಾಣು ಹೊರ ಕವಚಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಕವಚದಿಂದ ಎಣಿಸಿದಾಗ, ನಾಲ್ಕನೆಯದು ಮಾತ್ರ ಭರ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಿರುವಾಗ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದೇ?

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಹೆಸರು "ಹದಿನಾಲ್ಕು ಅವಳಿಗಳು", ಈಗ ನಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಕುಟುಂಬದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೆಸರನ್ನಿಡಲು ಬಹಳ ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ನಾವು ಬಹುಶಃ ಅದನ್ನು "ಹದಿನೆಂಟು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು" ಎಂದೋ, "ಎಲ್ಲ ಒಂದೇ ಬಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹದಿನೆಂಟು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು" ಎಂದೋ, ಕರೆಯಬಹುದು. "ಅವಳಿಗಳು" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗದು.

ಆದರೆ, ಈ ಪುಸ್ತಕವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಲ್ಪನಾ ಕಾದಂಬರಿಯಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಕಾಲ ಕೂಡಿ ಬರುವವರೆವಿಗೂ, ಖಚಿತವಾದ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಮುಂದೂಡೋಣ....

ಆಗಬಹುದು. "ಎಲ್ಲ ವಿಧದಲ್ಲೂ ಸರಿಸಮಾನ"ವಾದ ಈ ಹದಿನೆಂಟು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು?

ನಿಜ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ನಾವು ಈ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಯಾವ ಖಚಿತ ನಿಲುವನ್ನೂ ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದ ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೈಡ್‌ಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲೇ ಇನ್ನೂ ವಾದ ವಿವಾದಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ, ನಾವು ಖಚಿತವಾಗಿ ಏನನ್ನೂ ಹೇಳಲಾಗದು.

ನೀವೆಲ್ಲ ಬಹುಕಾಲ ಬಾಳಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೂ, ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯ ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಹದಿನೆಂಟು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವವರೆವಿಗೂ, ನಮ್ಮ ವಾಚಕರಲ್ಲಿ ಯಾರಾದರೂ ಬದುಕಿರಬಹುದೆಂಬುದು ಸಂದೇಹ, ಆದರೆ, ನಮ್ಮ ವಾಚಕರ ಸಂತತಿಯವರಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರದವರಾಗಲೀ, ಅಥವಾ ದೂರದವರಾಗಲೀ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಪರಿಹಾರವಾದದ್ದನ್ನು ಕಾಣಲೇಬೇಕು.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ದಾಖಲೆ ಪುಸ್ತಕ

ಹಿಂದೆ ಒಬ್ಬನಿಗೆ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿಯೂ, ಅವುಗಳ ರಚನೆಯ ವಿಚಾರವಾಗಿಯೂ, ಅವು ಬೆಳಕನ್ನು ಏಕೆ ನೀಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳಿದಾಗ ಆತ ಹೇಳಿದನಂತೆ "ನನಗೆ ಇದೆಲ್ಲವೂ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಬಗೆಬಗೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಶೋಧಿಸಿದರು ಎನ್ನುವುದೇ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ಸಂಗತಿ."

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, "ನಾಮಕರಣ" ಮಾಡಿದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಕಾಣಸಿಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, 'ಬೀಟಲ್‌ಗೀಸ್' ಅಥವಾ 'ಸಿರಿಯಸ್' ಎಂಬ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗಿರುವಷ್ಟು ಸೊಗಸಾದ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೂ ಇಟ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸದ ತಾರೆ. ಈ ಸಂಕೇತಗಳು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನೂ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅವು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಮಗೆ ಈ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಈ ಸಂಕೇತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತಜ್ಞನಾದವನೊಬ್ಬನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅದು ಯಾವ ವರ್ಣಪಟಲದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತಲೂ, ಹೋಲಿಸಲಾರದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ, ಅನೇಕ ಸಲ ಅವುಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಅವುಗಳ ರೋಮಾಂಚಕಾರೀ ಕತೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗ, "ನವಜಾತ ಶಿಶು"ವಿನ ನಾಮಕರಣಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಸಲ ಬಹುವಾಗಿ ಯೋಚನೆಗೊಳಗಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೆಸರನ್ನಿಡುವಾಗ, ಅದರ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ತಿಳಿಸುವಂತಹ ಹೆಸರನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಆ ಹೆಸರುಗಳು ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಮನೋಹರವಾಗಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜಲಜನಕ (ಗ್ರೀಕ್‌ನಲ್ಲೂ ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು ಎಂದರ್ಥ), ಆಮ್ಲಜನಕ (ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು) ಮತ್ತು ರಂಜಕ (ಬೆಳಕನ್ನು ತರುವುದು). ಈ ಹೆಸರುಗಳು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹಗಳ ಹೆಸರಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸೆಲಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಟೆಲ್ಲೂರಿಯಂ (ಗ್ರೀಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ಎಂಬರ್ಥ ಕೊಡುವ ಪದಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾದದ್ದು). ಯುರೇನಿಯಂ, ನೆಪ್ಚೋನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು.

ಕೆಲವು ಹೆಸರುಗಳಿಗೆ ಪುರಾಣ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಆಧಾರಗಳಿವೆ. ಟಾಂಟಲಂ ಅಂಥವುಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಜೂಸ್‌ನ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ಮಗನಾದ ಟಾಂಟಲಸ್‌ನು ಜೂಸ್ ದೇವರುಗಳ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಅತ್ಯಾಚಾರಕ್ಕಾಗಿ ಕಠಿಣ ಶಿಕ್ಷೆಯನ್ನನುಭವಿಸಿದನು.

ಅವನು ಕುತ್ತಿಗೆಯವರೆವಿಗೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ನಿಂತಿರಬೇಕಾದ ಪ್ರಸಂಗ ಬಂತು. ಆತನ ತಲೆಯ ಮೇಲೆಯೇ ರಸಭರಿತವಾದ ಸುವಾಸನೆಯುಳ್ಳ, ಹಣ್ಣಿನ ಕೊಂಬೆಗಳು ನೇತಾಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ, ಅವನಿಗೆ ದಾಹವಾಯಿತೆಂದಾಗ ನೀರು ಅವನನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ದೂರ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹಸಿವೆಂದು ಕೈಚಾಚಿ ಒಂದು ಹಣ್ಣನ್ನು ಕೀಳಲು ಹೋದರೆ, ಮರದ ಕೊಂಬೆಗಳು ಅವನಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದವು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಟಾಂಟಲಂ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಅದರ ಅದಿರಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಜಯಶೀಲರಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅವರು ಅನುಭವಿಸಿದ ನೋವು ಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ಜೂಸ್‌ನ ಮಗನು ಅನುಭವಿಸಿದ ಕಷ್ಟಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ಗ್ರೀಕ್ ಪುರಾಣಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದ 'ಟೈಟಾನಿಯಂ' ಮತ್ತು 'ವೆನೇಡಿಯಂ' ಎಂಬ ಹೆಸರುಗಳು ಉದ್ಭವವಾಗಿವೆ.

ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕೆಲವು ದೇಶಗಳ ಅಥವಾ ಖಂಡಗಳ ನೆನಪಿಗಾಗಿ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜರ್ಮಾನಿಯಂ, ಗ್ಯಾಲಿಯಂ (ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ಪ್ರಾಚೀನ ಹೆಸರಾದ ಗಾಲ್‌ನಿಂದ), ಪೋಲೋನಿಯಂ (ಪೋಲೆಂಡ್‌ನಿಂದ), ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಯಂ (ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿನೇವಿಯಾದಿಂದ), ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂ, ರುಥೀನಿಯಂ (ರಷ್ಯಕ್ಕೆ ಲ್ಯಾಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ರುದೀನಿಯಾ ಎಂದು ಹೆಸರು), ಯೂರೋಪಿಯಂ ಹಾಗೂ ಅಮೆರಿಸಿಯಂ. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಣಗಳ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆದರು: ಹ್ಯಾಫ್ನಿಯಂ (ಕೋಪನ್‌ಹೆಗನ್), ಲುಟೇಸಿಯಂ (ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಹೆಸರು ಲುಟೇಸಿಯಾದಿಂದ), ಬರ್ಕಿಲಿಯಂ (ಅಮೆರಿಕದ ಪಟ್ಟಣ ಬರ್ಕ್ಲಿಯ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ), ಇಟ್ರಿಯಂ, ಟರ್ಬಿಯಂ, ಎರ್ಬಿಯಂ ಹಾಗೂ ಇಟ್ಟರ್ಬಿಯಂ (ಸ್ವೀಡನ್‌ನ ಇಟ್ಟರ್ಬಿ ಎಂಬ ಸಣ್ಣ ಪಟ್ಟಣದ ನೆನಪಿಗೆ) –ಇವು ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಹೆಸರುಗಳು. ಈ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಖನಿಜವನ್ನು ಮೊದಲು ಶೋಧಿಸಲಾಯಿತು.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜ್ಞಾಪಕಾರ್ಥವಾಗಿ, ಅವರ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಕರೆದರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕ್ಯೂರಿಯಂ, ಫರ್ಮಿಯಂ, ಐನ್‌ಸ್ಟೀನಿಯಂ, ಮೆಂಡಲೀವಿಯಂ ಹಾಗೂ ಲಾರೆಂಷಿಯಂ.

ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಾದ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರನ್ನು ಮಾತ್ರ – 102ನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರನ್ನು ಅದರ ಜನನ ದಾಖಲೆಯ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳ ಮೂಲದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಗಂಧಕ, ಕಬ್ಬಿಣ, ತವರ– ಇವುಗಳನ್ನು ಈ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆಯಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ಇದುವರೆವಿಗೂ ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿಯದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ದಾಖಲೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವಿಧದ ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ, ಕಂಡಿರಾ!

ಹಾವಿನ ಬಾಯಲ್ಲಿ
ಜಡರಿ ಬಾಲ



ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಚೈತನ್ಯ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ನಾನಾ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡು ಉಂಟಾಗಿವೆ.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ರಾಜಾನಿಲಗಳು, ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೋಹ, ವಿವಿಧ ರೂಪದ ಇಂಗಾಲ,

ಬಹುಶಃ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಸ್ತುವಿನ ಮುದ್ದೆಯೊಂದು ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ಕೊನೆಗೆ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಾಯಿತೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಆ ಮುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ಇದ್ದವು. ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳು ಕಳೆದವು. ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾಯಿತು. ಪರಮಾಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿದವು. ಪ್ರಕೃತಿಯ ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ತೊಡಗಿತು. ನಿಸರ್ಗವೆಂಬ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ತನ್ನ ನಿಡುಗಾಲದ ವಿಕಾಸ ಪಥದಲ್ಲಿ, ಸರಳವಾದ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಲೆಕ್ಕವಿಲ್ಲದಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜಟಿಲ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಲು ಕಲಿತನು.

ಭೂಮಂಡಲದ ವಿಕಾಸ ಹಾಗೂ ಅದರ ಮೇಲಿನ ಜನಜೀವನ –ಇವೆರಡೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗಿವೆ.

ಹಲವು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಲ್ಲವೂ ಉಂಟಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಕಾರಣ. ಇವೇ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಜವಾದ ತಿರುಳು ಹಾಗೂ ಅದರ ಮುಖ್ಯ ಅಭ್ಯಾಸವಲಯ. ಒಂದೇ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರಾಗಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಬರದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 'ಸೆಕೆಂಡ್' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ ಉಚ್ಚರಿಸುವಾಗ ಆತನ ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗಬೇಕು. ನಾವು ಮಾತನಾಡುತ್ತೇವೆ, ಯೋಚಿಸುತ್ತೇವೆ, ಸುಖವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಚಿಂತಾಕ್ರಾಂತರಾಗುತ್ತೇವೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಮಿಲಿಯಗಟ್ಟಲೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬೆಂಬಲವಿದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ನಾವು ದಿನನಿತ್ಯ ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾದರೂ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸದೆಯೂ ಇರಬಹುದು.

...ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ಸಣ್ಣ ಚೂರೊಂದನ್ನು ಕಡು 'ಟೀ'ಗೆ ಹಾಕಿದರೆ, ಅದು ಮಂಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಗೀರಿದಾಗ, ಕಡ್ಡಿಯು ಧಗ್ಗನೆ ಹತ್ತಿ ಉರಿದು ಇದ್ದಿಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇವೆಲ್ಲವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳೇ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಮನುಷ್ಯನು ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹತ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿತನು. ಅವನೇ ಮೊದಲ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ದೃಢಸಂಕಲ್ಪ ಮಾಡಿ, ಮೊದಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಜಯಪಡೆದನು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು 'ದಹನ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (Combustion). ಮಾನವ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವೂ ಹಾಗೂ ಅತಿ ಪ್ರಮುಖವೂ ಆಗಿದೆ.

ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರಿಗೆ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ನಿವಾಸಗಳನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖ ಹೀಗೆ ಒದಗಿತು. ನಮ್ಮ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇದು ಅನೇಕ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ತೂಕವುಳ್ಳ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಹಾರಿಸಲು ನೆರವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಮಿಥ್ಯೂಸ್ ಜನರಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಒದಗಿಸಿದ ಕತೆಯೇ ಮೊದಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಕತೆಯಾಗಿದೆ.

ಸರಳ ಇಲ್ಲವೇ ಜಟಿಲವಾದ ಹಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು.

ಒಂದು ಸತುವಿನ ತುಂಡನ್ನು ಗಂಧಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರಿ. ಆ ಕ್ಷಣವೇ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಮೇಲೇರುವುವು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾನಂತರ ಲೋಹ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಸತುವು ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕರಗಿ, ಜಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದೆಲ್ಲ ನಡೆಯುವುದನ್ನು ಕಣ್ಣಾರೆ ನೋಡಬಹುದು.

ಅಥವಾ ಒಂದು ಗಂಧಕದ ತುಂಡನ್ನು ಹತ್ತಿಸಿ ಉರಿಸಿ. ಅದು ನೀಲಿ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವಾದ ಗಂಧಕದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡಿನ ಉಸಿರು ಕಟ್ಟಿಸುವ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ನಿರ್ಜಲೀಕರಿಸಿದ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟಿನ ($CuSO_4$) ಬಿಳಿಯ ಪುಡಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಸೇರಿಸಿ ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿ. ಕೂಡಲೇ ಅದು ನೀಲಿಯಾಗುವುದು. ಈ ಲವಣವು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ, ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ವಿಟ್ರಿಯೋಲ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಹರಳುಗಳನ್ನು ($CuSO_4$, $5H_2O$) ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸ್ಫಟಿಕ ಹೈಡ್ರೇಟುಗಳೆಂದು (crystal hydrates) ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಸುಟ್ಟ ಸುಣ್ಣವನ್ನು 'ಆರಿಸುವುದು' (Quenching) ಎಂದರೇನು? ಸುಟ್ಟ ಸುಣ್ಣದ ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಸುರಿದಾಗ ಪುಡಿಯಾದ ಸುಣ್ಣ ($Ca(OH_2)$) ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತುವು ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸದಿದ್ದರೂ, ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದಿರುವುದು ಖಂಡಿತ. ಏಕೆಂದರೆ ಸುಟ್ಟ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಆರಿಸಿದಾಗ ಶಾಖ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು.

ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಹಿಂದೆ ಇರಬೇಕಾದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯವಶ್ಯ ನಿಯಮವೆಂದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಶಾಖವನ್ನು ಹೊರಗಿಂದ ಹೀರಬಹುದು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ನಾವು ಗುರುತಿಸುವಷ್ಟು ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಾಖ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ವಿಶೇಷ ಸಾಧನಗಳಿವೆ.

ಮಿಂಚು ಮತ್ತು ಆಮೆ

ಸ್ಫೋಟವು ಒಂದು ರೋಚಕ ಸಂಗತಿ. ಇದು ತ್ವರಿತಗತಿಯಲ್ಲಿ, ಸೆಕೆಂಡಿಗಿಂತ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜರುಗುವುದು.

ಸ್ಫೋಟವೆಂದರೇನು? ಇದೊಂದು ಸಾಧಾರಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಅನಿಲಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಬಂದೂಕಿನ ಮದ್ದು ಗುಂಡಿನ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ದಹನ ಇಲ್ಲವೇ ಡೈನಾಮೈಟ್‌ನ ಸ್ಫೋಟ– ಈ ತರಹದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಆದರೆ ಸ್ಫೋಟವು ಒಂದು ಅತಿರೇಕ. ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಲು ಕೊಂಚ ಕಾಲಾವಕಾಶ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

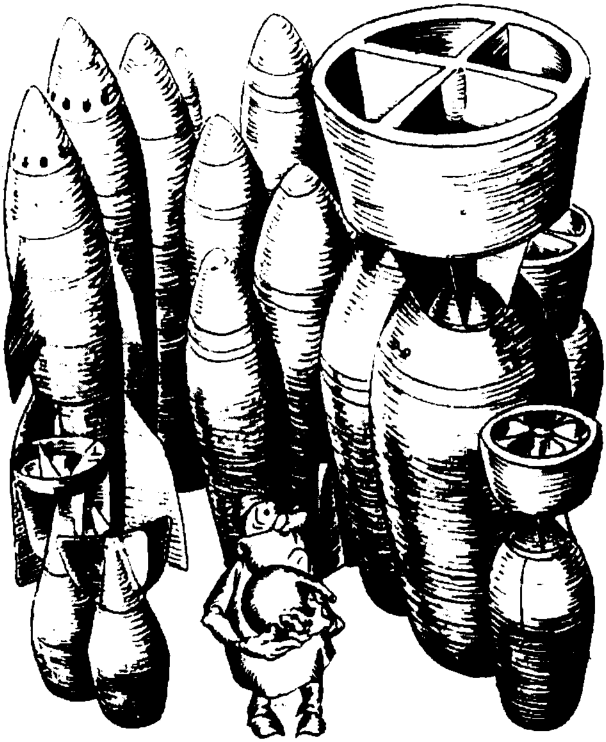
ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗಲು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ. ಅವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಲು ಆಗದು.

...ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳಾದ ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿರಿ. ಅವು ಹಾಗೆಯೇ ಆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು: ಒಂದು ತಿಂಗಳು, ಒಂದು ವರ್ಷ, ನೂರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೂ, ಗಾಜಿನ ಒಳಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ನೀರು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗದು. ಯಾರಾದರೂ ಜಲಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದೆನ್ನಬಹುದು. ಆದರೆ ಇವೆರಡೂ ಸಂಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ. ಈ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಷ್ಟು ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಸಹಸ್ರಾರು ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಇದು ಹೀಗೆ ಏಕೆ? ಉಷ್ಣಮಾನವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಕೊಠಡಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ (15-20°ಸೆ) ಜಲಜನಕವು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಬಲು ನಿಧಾನವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಒಳಾವರಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗುತ್ತಿರುವುದರ ನಿಶ್ಚಿತ ಗುರುತು ಇದು. 550°ಸೆ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರೆಯು ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ನಾನಾ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಸ್ಫೋಟಿಸುತ್ತದೆ.

ಶಾಖವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ, "ಆಮೆ"ಯು ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇಕೆ?

ಶುದ್ಧ ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳೆರಡೂ H_2 ಮತ್ತು O_2 ಎಂಬ ಸೂತ್ರರೂಪವುಳ್ಳ ಅಣುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ನೀರಿನ ಅಣು ಉಂಟಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳು ಸಂಘಟಿತವಾಗಬೇಕು. ಈ ಸಂಘಟನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಡೆದಂತೆಲ್ಲ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕೊಠಡಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸಾಧಾರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಒಂದೊಂದು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಹತ್ತು ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಿಂತಲೂ



ಹೆಚ್ಚುಬಾರಿ ಸಂಘಟಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಘಟನೆಯೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದರೆ, ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಹತ್ತು ಬಿಲಿಯನ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಅಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು.

ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಕಾಣುತ್ತಿಲ್ಲ: ಇಂದಲ್ಲ, ನಾಳೆಯಲ್ಲ ಅಥವಾ ಇನ್ನು ಹತ್ತು ವರ್ಷ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ನಡೆಯದು. ಸಾಧಾರಣ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೋ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ಅಣುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಸಂಘಟಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಲು ಅಡ್ಡಿಯಾಗಿದೆ.

ಅವು ವರ್ತಿಸಲು, ಮೊದಲು ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೂ, ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಸಂಯೋಗ ಬಲಗಳು ಸಡಿಲವಾಗಬೇಕು. ಈ ಬಂಧ, ಆ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲಾಗದಷ್ಟು ಸಡಿಲಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈಗ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಸುವ ಚಾವಟಿಯೇ ಉಷ್ಣತೆ. ಇದು ಸಂಘಟನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು

ಹಲವು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಣುಗಳ ಆಂದೋಲನವು ಇನ್ನೂ ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸಂಯೋಗ ಬಲಗಳು ಕುಂದಿ ಬಂಧ ಸಡಿಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ ಸೇರಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಾಯಾ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ

ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಜಲಜನಕ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಬೆರೆಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನೀರಿನ ಆವಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದು. ಹೀಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟ ಕೂಡಲೇ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕೆಂಪು ತುಕ್ಕಿನ ಪದರ ಉಂಟಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಕೊಂಚ ಕಾಲದ ನಂತರ ಘನರೂಪದ ಕಾಂತಿಯುಕ್ತ ಲೋಹವು ಅಳ್ಳಕವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಡಿನ ಪುಡಿಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದು...

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಉಸಿರುಕಟ್ಟಿಸುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲ ಅಣುಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯು ಪರಿಗಣನೆಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡು ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಭವಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಘಟನೆಯೂ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಲೋಹಗಳೆಲ್ಲವೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ (Oxidation)ಯಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮಾಯವಾಗುವುದು; ಜಟಿಲ ಜೀವಕೋಶಗಳ ರಚನೆಗೆ ಆಧಾರವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸುಲಭ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರೂಪವನ್ನು ತಳೆಯುವುವು.

ನಾವು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡ ಈ ಮೇಲಿನ ಸಂಗತಿಗಳು ನಡೆದುದೇ ಆದರೆ ಪ್ರಪಂಚ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಾಣತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಜೀವ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಇರುವುದಿಲ್ಲ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದ್ದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಇಚ್ಛೆಯಿಲ್ಲದ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವಿಚಿತ್ರ ಜಗತ್ತು ನಮ್ಮೆದುರು ಇರುತ್ತದೆ.

ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಆ ಬಗೆಯ ಯಾವ ದುಃಸ್ವಪ್ನವೂ ನಮ್ಮನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆ ರೀತಿಯ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ 'ರಾಸಾಯನಕ ವಿಪತ್ತು' ಬರದಂತೆ ತಡೆಯುವ ಮಾಯಾ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನಾವು ಸುರಕ್ಷಿತರು.

ಈ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವನ್ನು 'ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಅಣುಗಳ ಶಕ್ತಿಯು ಈ ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ಅದನ್ನು ಮೀರಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಲಾರವು.

ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಣುಗಳ ಶಕ್ತಿಯು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ) ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಮೀರಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಅಷ್ಟೇ

ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿಯಾದರೂ ಅಲ್ಲಿ ನೀರು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಚೈತನ್ಯವುಳ್ಳ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಬಲು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯು ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಅಣುಗಳನ್ನು ಈ ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವನ್ನು ಮೀರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಇದರಿಂದ ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ನಡುವೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ತನೆಯು ತೀವ್ರವಾಗುವುದು.

ತನ್ನ ಬಾಲವನ್ನೇ ಬಾಯಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಸರ್ಪ

ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಚಿಹ್ನೆಯೊಂದು ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಉಳಿದು ಬಂದಿರುವ ಒಂದು ಸಂಕೇತವಾಗಿದೆ. ಈಗ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಸೇನಾ ವೈದ್ಯರು ತಮ್ಮ ಹೆಗಲುಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ, ಒಂದು ಕೋಲನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಒಂದು ಲೋಟದ ದಿಂಡು ಭಾಗವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಹಾವಿನ ಲಾಂಛನವನ್ನು ಧರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಈಗ ಇದೇ ಬಗೆಯ ಸಂಕೇತವು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಇದೆ. ಅದೆಂದರೆ ಒಂದು ಹಾವು ತನ್ನ ಬಾಲವನ್ನು ಬಾಯಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುವುದು.

ಪ್ರಾಚೀನರು ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಮಾಯಾ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪೂಜಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಅವುಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ಈಗ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲುಬಾರದು.

ಮಾಯಾ ಸಂಕೇತಗಳ ಕತೆ ಹೀಗಾದರೆ, ಈ 'ರಸಾಯನಿಕ ಸರ್ಪ'ಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಅದು ಹಿಮ್ಮರಳುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಂಕೇತವಾಗಿದೆ.

ಎರಡು ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು– ಇವೆರಡೂ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಒಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣುವು ಅದರ ಅಂಗಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಎರಡು ವಿರುದ್ಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅವು: ನೀರಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ (ಮುನ್ನಡೆಯ ಕ್ರಿಯೆ) ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಭಜನೆ (ಹಿನ್ನಡೆಯ ಕ್ರಿಯೆ). ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ: $2H_2 + 0_2 \rightleftarrows 2H_2O$. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಲ ದಿಕ್ಕಿನ ಬಾಣವು ಮುನ್ನಡೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಎಡ ದಿಕ್ಕಿನ ಬಾಣವು ಹಿನ್ನಡೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಬಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿನಾಯತಿಗಳೇ ಇಲ್ಲ.

ಮೊದಲು ಮುನ್ನಡೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮೇಲುಗೈ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮೇಲುಗೈ. ಕೊನೆಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಹಾಗೂ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಸಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಎರಡೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎಂದರೆ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ನಡೆಯುವುದು ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.



ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ "ಸಮಸ್ಥಿತಿ" ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವನು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದಾದರೊಮ್ಮೆ ಈ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯು ಉಂಟಾಗಲೇ ಬೇಕು. ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಉಂಟಾದರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಗಂಟೆ, ದಿನ ಇಲ್ಲವೇ ವಾರಗಳೇ ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಗುರಿಗಳಿವೆ. ಮೊದಲು, ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ, ಕ್ರಿಯೆ ಮುಗಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು, ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಮಾವಧಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಈ ಗುರಿಗಳು ಸಾಧಿತವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮುಂದೆ ಹಾಕಬೇಕು; ಮುನ್ನಡೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು. ಹಿನ್ನೆಡೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಿಲ್ಲಬೇಕು.

ಇಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಕೊಂಚ ಗಣಿತದ ಪರಿಚಯಬೇಕು. ಉತ್ಪನ್ನಗೊಂಡ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಇವೆರಡರ ನಡುವಣ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ಈ ಅನುಪಾತವು ಒಂದು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಅಂಶವು ದೊಡ್ಡದಾದಷ್ಟು ಹಾಗೂ ಛೇದ ಚಿಕ್ಕದಾದಷ್ಟು ಅದರ ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಮುನ್ನಡೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮೇಲುಗೈ ಇದ್ದರೆ ಉತ್ಪನ್ನಗೊಂಡ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ, ಮೊದಲಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೀರಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಅಂಶ ಛೇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಯಾವುದೇ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹಿನ್ನೆಡೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ "ಸಮಸ್ಥಿತಿ ನಿಯತಾಂಕ"ವೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅದನ್ನು 'K' ಎಂದು

ಸಂಕೇತಿಸಲಾಗಿದೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುವಂತಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಅವನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ 'K'ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಮೊದಲು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರಬೇಕು.

ಈ 'ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ' ಹೇಗೆ ಮಾಡುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಮುಂದೆ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಕೊಠಡಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ 'K'ನ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರಾಗಿ 100,000,000. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವು ಕೂಡಲೇ ಅಮೋನಿಯಾ ಅನಿಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಹೀಗಾಗದು. ಮುನ್ನಡೆ ಕ್ರಿಯೆ ಬಲು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಏರಿಸುವುದರಿಂದ ಏನಾದರೂ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುತ್ತದೆಯೇ?

ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 500°ಸೆ. ಉಷ್ಣತೆಗೆ ನಾವು ಕಾಯಿಸುತ್ತೇವೆ...

ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ನಮ್ಮನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತಾನೆ.

"ಏನು? ಸುಮ್ಮನೆ ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವೆ. ಸರಿಯಾಗದು"

ಹೌದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ನಮ್ಮನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಸಮಯಕ್ಕೆ ತಡೆದನು. ಅವನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ಅವನ ನೆರವಿಗೆ ಬಂದವು.

500°ಸೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ Kಯ ಬೆಲೆ ಆರು ಸಾವಿರ ಇರುತ್ತದೆ (6×10^3). ಇದು ಹಿನ್ನಡೆ ಕ್ರಿಯೆ ($2NH_3 \rightarrow 3H_2 + N_2$) ಮೊದಲಾಗುವುದಕ್ಕೆ 'ಹಸಿರುದೀಪ'!. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದು, ಏನೂ ಹೆಚ್ಚಳ ಕಾಣುತ್ತಲೇ ಇಲ್ಲವಲ್ಲ ಎಂದು ಚಕಿತರಾಗುತ್ತೇವೆ.

ಅಮೋನಿಯಾ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ನಿಯಮಗಳು: ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮತ್ತೊಂದು ನಿಯಮ ಇಲ್ಲಿ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಅದೇ "ಲೆಷಟೆಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ತ್ವ" ಈ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ 'ಲೆಷಟೆಲಿಯರ್' ನಿರೂಪಿಸಿದನು.

ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಸುರುಳಿಯೊಂದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದು ಹಿಗ್ಗದೆ ಇಲ್ಲವೇ ಕುಗ್ಗದೆ ಇದ್ದಾಗ ಅದು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಹಿಗ್ಗಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೇ ಕುಗ್ಗಿದಾಗ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ವೇಳೆಗೆ, ಸುರುಳಿಯ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಇಲ್ಲವೇ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಬಲಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಕೊನೆಗೆ ಹೊರಗಿನ ಬಲ ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ಬಲಗಳು ಸಮನಾಗುವ ಸಂದರ್ಭ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಸುರುಳಿ ಈಗ ಮತ್ತೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಹೊಸಬಗೆಯ ಸಮಸ್ಥಿತಿ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಇಲ್ಲವೇ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಕಡೆಗೆ ಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದ ಸುರುಳಿಯ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯು ಲೆಷಟೆಲಿಯರ್ ತತ್ವವು ನಿರೂಪಿಸುವ ಕ್ರಿಯಾಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಕ್ಕ ಹೋಲಿಕೆಯಾಗಿದೆ (ಕೊಂಚ ಒರಟೆನಿಸಿದರೂ). ಇದನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಹೊರಗಿನ ಬಲಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದಾಗ ಆ ಬಲಗಳ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ

ಚಲಿಸುತ್ತದೆ; ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒಳ ಪ್ರತಿರೋಧ ಬಲಗಳು ಎಲ್ಲಿವರೆಗೆ ಹೊರಗಿನ ಬಲಗಳನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತವೋ ಅಲ್ಲಿವರೆಗೂ ಈ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಮೋನಿಯಾ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗೋಣ. ಈ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಮೀಕರಣವು, ನಾಲ್ಕು ಗಾತ್ರಗಳಷ್ಟು ಅನಿಲವು (ಅಂದರೆ ಮೂರು ಗಾತ್ರ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಒಂದು ಗಾತ್ರ ಸಾರಜನಕ) ಎರಡು ಗಾತ್ರ ಅಮೋನಿಯಾ ($2NH_3$) ವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಷ್ಟು ಅದು ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಭಾವವು ಅಮೋನಿಯಾ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉತ್ತೇಜಕವಾಗಿದೆ. "ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸಲಾಗಿದೆ" ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. $3H_2 + N_2 \text{-->} 2NH_3$. ಹೀಗಾಗಿ ಅಮೋನಿಯಾ ಉತ್ಪನ್ನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಅಮೋನಿಯಾ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಖವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಬಲಗಡೆಯಿಂದ ಎಡಗಡೆಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾಗಿಯಾಗುವ ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರವು ($3H_2$ ಮತ್ತು N_2) ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ($2NH_3$) ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೇ ಈ ಗಾತ್ರ ವಿಸ್ತರಣೆಗೆ ಕಾರಣ. ಆದುದರಿಂದ ಹಿನ್ನಡೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಮುನ್ನಡೆ ಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ "ಸುರುಳಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ."

ಎರಡೂ ಪ್ರಭಾವಗಳೂ, ಒಂದು ಹೊಸ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೊದಲನೆಯದು ಅಮೋನಿಯಾ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ, ಎರಡನೆಯದು ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಆಮೆಯು "ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ" ಮಿಂಚು ಆಮೆಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದು

ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬನು ಬಹು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ತಂತಿಯನ್ನು ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೂರಿಸಿದನು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವು ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ಪಾತ್ರೆಯ ತುಂಬಾ ಮಸುಕಾಯಿತು. ಅಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆವಿ ತುಂಬಿತು. ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳೆರಡೂ ಹಾಗೇ ಇದ್ದವು. ಆದರೆ 'ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಂತೆ' ಸಹಸ್ರಾರು ವರ್ಷ ಹಿಡಿಯುವುದೆಂದು ಕೊಂಡಿದ್ದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದುಹೋಯಿತು.

ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಎರಡು ಅನಿಲಗಳು ಆ ಕ್ಷಣವೇ ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ತಂತಿಯು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿರಲಿಲ್ಲ.

ಅದರ ಹೊರನೋಟ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ತೂಕ–ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಎಷ್ಟು ಇದ್ದವೋ, ಪ್ರಯೋಗದ ನಂತರವೂ ಅಷ್ಟೇ ಇದ್ದವು.

ವಿಜ್ಞಾನಿಯನ್ನು ಜನರಿಗೆ ವಿನೋದ ತರುವುದಕ್ಕೆಂದು ನಾನಾ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಮಂತ್ರವಾದಿಯೆಂದು ಎಂದಿಗೂ ಭಾವಿಸಬಾರದು. ಈ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದವನು ಗಹನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಜರ್ಮನಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಡೊಬೆರೀನರ್, ಈತ ಗಮನಿಸಿದ ಈ ವಿಶೇಷ ಘಟನೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧಕತ್ವ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಆಮೆಗಳನ್ನು ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು, ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ಸಾಕಷ್ಟಿವೆ. ಅವು ಲೋಹಗಳಾಗಿರ ಬಹುದು, ಘನರೂಪದ ಅಥವಾ ಪುಡಿಯ ರೂಪದ ವಸ್ತುಗಳಾಗಬಹುದು, ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆಡುಗಳು, ಲವಣಗಳು ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಮಿಶ್ರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು.

ವೇಗವರ್ಧಕವಿಲ್ಲದೆ ನಾವು ಎಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೂ ಅಮೋನಿಯಾ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಅಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ವೇಗವರ್ಧಕದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ಕಬ್ಬಿಣದ ಜೊತೆಗೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಆ ಮಿಶ್ರಣವು ಅಮೋನಿಯಾ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿ, ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗದಿಂದ ಜರುಗುತ್ತದೆ.



ಇಪ್ಪತ್ತನೆ ಶತಮಾನದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಹಿಂದೆ ಕಂಡಿರದಷ್ಟು ಮುನ್ನಡೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಕ್ಕೆ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳ ಬಳಕೆಯೂ ಕಾರಣ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಜೀವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹಲವಾರು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ತರಹ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳೇ ಕಾರಣ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಿಣ್ವಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯ ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಈ ಅದ್ಭುತ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು!

ಆದರೆ, ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಂತಿಯನ್ನು, ಪ್ಲಾಟಿನಂನ ಬದಲು ಬಳಸಿದರೆ ಏನಾಗುವುದು? ಪಾತ್ರೆಯ ಆವರಣವು ಮತ್ತೆ ಮಸುಕಾಗುವುದೇ? ಅಗೋ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ಆಗ ಪ್ಲಾಟಿನಂನಿಂದ ಮಂತ್ರದಂಡ ಪ್ರೇರಿತರಾದಂತೆ ಈಗ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯಲು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಬಯಸುವುದಿಲ್ಲ......

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ, ಬೇಕು ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ತಮ್ಮ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆಂದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಬಲವಾದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುವ ವೇಗವರ್ಧಕ ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯ ಮಾಡದೆಯೂ ಇರಬಹುದು. ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ವಿನಾಯಿತಿಯುಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್: ಇದು ಹತ್ತಾರು ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಕೊನೆಗೆ ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮಿಶ್ರಣವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ಬೇರೆ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳೇ "ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು", ಅವುಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಳಸಿದರೆ ಏನೂ ಪ್ರಯೋಜನವಿಲ್ಲ. ಅವು ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ: ತಗ್ಗಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದು ವೇಗವರ್ಧಕದ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿದಾಗ ಆ ವೇಗವರ್ಧಕಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ತಂತಿಯು ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅಥವಾ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಕಲ್ಮಶಗಳೊಡನೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಳ ಹೊರ ವೇಗವರ್ಧಕವೆಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ವೇಗವರ್ಧಕತ್ವವಿದೆ. ವೇಗವರ್ಧಕತ್ವಕ್ಕೆ ವಿರೋಧವಾದ ನಡೆಯನ್ನು ವೇಗ ಪ್ರತಿಬಂಧಕತ್ವವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳೇ ವೇಗವರ್ಧಕ ವಿರೋಧಿಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವುದೇ ಈ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳ ಬಳಕೆಯ ಉದ್ದೇಶ.

ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಎಂಬ ಎರಡು ಅನಿಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಸಾಧಾರಣ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇವೆರಡೂ ಬಲು ನಿಧಾನವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಮೆಗ್ನಿಸಿಯಂ ಲೋಹದ ತಂತಿಯ ಚೂರನ್ನು ಹತ್ತಿಸಿ ಆ ಸೀಸೆಯ ಬಳಿಗೆ ತನ್ನಿ.

ಕೂಡಲೆ ಸ್ಫೋಟವಾಗುವುದು. (ಈ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವವರು ಆ ಸೀಸೆಯನ್ನು ತಂತಿಯ ಕವಚದಿಂದ ರಕ್ಷಿತವಾಗಿರಿಸಿರಿ.)

ಈಗ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕದ ಮಿಶ್ರಣವು ಪ್ರಕಾಶದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಸ್ಫೋಟಿಸಿತೆಂದು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ?

ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದಿದೆ ಎಂಬುದೇ ಉತ್ತರ. ಈ ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯನ್ನು 700°ಸೆ.ಗಳಿಗೆ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅದು ಸಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಇವೆರಡೂ ಆ ಕ್ಷಣದಲ್ಲೇ ಅಂದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದು ನಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನು ತರಬೇಕಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಶಾಖವು ಅಣುವಿನ ಕ್ರಿಯಾಶಾಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು. ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈಗ ತಾನೇ ತಿಳಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಶಾಖವೇನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಬೆಳಕಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿದೆ.

ಕ್ವಾಂಟ (Quanta) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿದಾದ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಚೈತನ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಣುಗಳ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಅಣುವೊಂದು ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಹರಿಯುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಈ ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ನ ಚೈತನ್ಯವು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಅಣುವನ್ನು ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ; ತನ್ನ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಈ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚುತ್ತದೆ.

ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಈಗ ಉದ್ರಿಕ್ತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯಯುಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರದಿ ಬಂದಾಗ, ಅವು ಜಲಜನಕದ ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಜಲಜನಕದ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಪರಮಾಣು ಹಾಗೇ ಉಳಿದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ತನ್ನ ಅಧಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಿದ್ಧವಿರುತ್ತದೆ. ಯಾರ ಜೊತೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು? ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಅಣುವಿಗೆ ಕೊಟ್ಟರೆ ಆಗದೇನು? ಹಾಗೆ ಅದು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುವಿನೊಡನೆ ಸಂಘಟಿಸಿದ ಕೂಡಲೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಅಣುವಿಗೆ ಅಂತ್ಯಕಾಲ ಒದಗಿತೆಂದೇ ಅರ್ಥ.

ಈಗ ಮತ್ತೆ ಪಟುತ್ವವುಳ್ಳ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಯಾನು ಹಾಗೇ ಉಳಿಯುವುದು. ಆದರೆ ಇದೂ ತನ್ನ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ಸಮಯ ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ನಿಡಿದಾದ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಮೊದಲಾದ ಕೂಡಲೇ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒದಗುವ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಅಣುಗಳು ಪಟುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಂಜಿನ ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಒಂದು ಪರ್ವತದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಉರುಳುತ್ತ ಕೆಳಗೆ ಬರುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುವುದು. ಈ ನೀರ್ಗಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಣಿವೆ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಮಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಅಣುಗಳೂ ಈ ಸರಪಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದಾಗ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಳೆಗೆ ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಎಲ್ಲ ಅಣುಗಳೂ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾಗಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ತಿಳಿದಿವೆ. ನಮ್ಮ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನಿಕೊಲ್ಯಾ ಸೆಮ್ಯೊನೊವ್ ಅವರು ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುವ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಸಹ ಅರಿತಿದ್ದಾರೆ. ಯುರೇನಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹೊಡೆತದಿಂದ ವಿದಳನಗೊಳ್ಳುವುದು ಭೌತ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಗೆಳೆಯನಾದುದು

ಗೆಳೆಯರಿಂದ ಗೌರವ ಪಡೆದ ಮನುಷ್ಯನೊಬ್ಬ ತನ್ನನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಅದು ವಿಚಿತ್ರವೆಂದು ತೋರುತ್ತಿತ್ತು.

ಮೊದಲು ಆತ ಲೋಹದ ಚಿಕ್ಕ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು. ಹತ್ತಾರು ತಾಮ್ರ ಹಾಗೂ ಸತುವಿನ ತಟ್ಟೆಗಳು ತಯಾರಾದವು. ಅನಂತರ ಅನೇಕ ಸ್ಪಂಜಿನ ಉಂಡೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡನು. ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪ್ಪಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದನು. ಇದಾದಮೇಲೆ ಈ ಉಂಡೆಗಳನ್ನು, ಮಗುವೊಂದು ಗೋಪುರವನ್ನು ಪೇರಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಾಶಿಯಾಗಿ ಇರಿಸಿದ. ಮೊದಲು ತಾಮ್ರದ ತಟ್ಟೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಸ್ಪಂಜಿನ ಉಂಡೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಸತುವಿನ ತಟ್ಟೆ, ಹೀಗೇ, ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತ ಗೋಪುರ ಕಟ್ಟಿದ. ಗೋಪುರ ಉರುಳುವುದಿಲ್ಲವೆನ್ನುವವರೆಗೆ ಹೀಗೆ ಪೇರಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದ.

ಕೊನೆಗೆ ತಾನು ಕಟ್ಟಿದ ಈ ಆಕೃತಿಯ ತುದಿಯನ್ನು ಒದ್ದೆ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಟ್ಟಿದ. ಕೂಡಲೆ ಬೆರಳನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡನು. ಸಾಕಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತವನ್ನಾತ ಅನುಭವಿಸಿದ್ದನು.

ಹೀಗೆ 1800ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ಖ್ಯಾತ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಲೆಸ್ಸಾಂಡ್ರೋ ವೋಲ್ಟಾ ಎಂಬಾತ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದನು. ಇದೇ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವೆನಿಸಿತು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು 'ವೋಲ್ಟಾ ಸ್ತಂಭ'ದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತ್ತು.

ಇದು ಮುಂದೆ ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬ ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನ ಶಾಖೆಯು ಬೆಳೆಯಲು ತಳಹದಿಯಾಯಿತು.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಪಡೆಯಲು ನೆರವಾಗುವ

ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿಲ್ಲುವವರೆಗೂ ವೋಲ್ಟಾ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಹರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಡನೆ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿತ್ತು.

ವೈದ್ಯನಾದ ಕಾರ್‌ಲಿಸ್ಲೆ ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರಜ್ಞನಾದ ನಿಕಲ್‌ಸನ್ ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ಬ್ರಿಟಿಷರು ಈ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಮೊದಲು ಮಾಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಲು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪುರಾವೆಗಳಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಈ ವಾದವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಕಾರ್‌ಲಿಸ್ಲೆ ಮತ್ತು ನಿಕಲ್‌ಸನ್ನರು ಹದಿನೇಳು ವೋಲ್ಟಾ ಕೋಶಗಳ ಸರಣಿಯೊಂದನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಇದು ತೀವ್ರವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಹರಿಸಿತು. ಇದರಿಂದ ನೀರು, ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದತೊಡಗಿತು. ಅಂದರೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ ಉಂಟಾಯಿತು ಎಂದರ್ಥ. ನಾವು 'ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಭಜನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ'ವೆಂದು ಇದನ್ನು ಈಗ ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ಶತ್ರು....

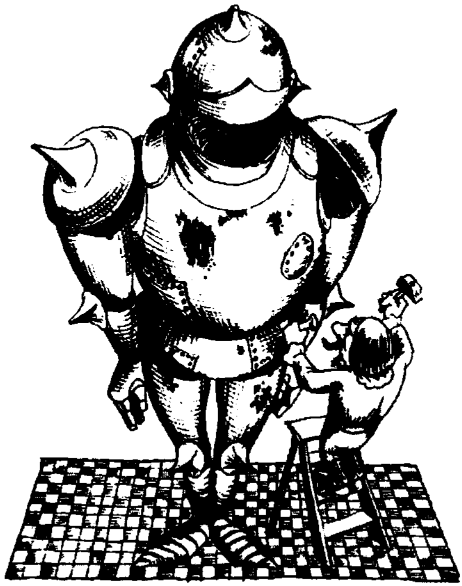
ಲಕ್ಷಾಂತರ ಊದುಕುಲುಮೆಗಳು ಉಕ್ಕನ್ನು ಹಾಗೂ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಅನೇಕ ದೇಶಗಳ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅತ್ಯಂತ ನಿಷ್ಠೆಯಿಂದ, ಈ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನು ಲೋಹವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ, ಬರಲಿರುವ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದಾಗಿ ನುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಇದೇ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಎಂಟರಲ್ಲೊಂದು ಊದುಕುಲುಮೆಗಳು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ವ್ಯರ್ಥವೆಂಬ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶವನ್ನು ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುವ ಲೋಹದ ಶೇ.12ರಷ್ಟು ನಮ್ಮ ಪಾಲಿಗೆ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿದೆ: ನಿಷ್ಕರುಣಿ ಶತ್ರುವಿನ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಆಹುತಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಶತ್ರುವಿನ ಹೆಸರು 'ತುಕ್ಕು'. ಇದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು "ಲೋಹಗಳ ಸವೆಯುವಿಕೆ".

ಹೀಗೆ ಆಹುತಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಕಬ್ಬಿಣೇತರ ಲೋಹಗಳಾದ ತಾಮ್ರ, ತವರ ಮತ್ತು ಸತುಗಳೂ ಹೀಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಲೋಹಗಳ ಸವೆಯುವಿಕೆ ಎಂದರೆ 'ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ' ಎಂದರ್ಥ. ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯಲಾರವು. ಲೋಹ ಪದಾರ್ಥವೊಂದರ ಮೇಲ್ಮೈ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ, ಕೊಂಚ ಕಾಲದನಂತರ ಹಲವಾರು ಬಣ್ಣಗಳ, ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಚಿತ್ತಾರಗಳ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿದಾಗ ಲೋಹಗಳು, ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು ತಮ್ಮ ಹಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ದಾರ್ಢ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು; ಶಾಖ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕತ್ವಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಒಮ್ಮೆ ಮೊದಲಾದ ಮೇಲೆ ಲೋಹಗಳ ಸವೆಯುವಿಕೆ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಧಾನವಾಗಿ, ಎಡೆಬಿಡದೆ 'ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಪಿಶಾಚಿ' ಲೋಹವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಬಡಿದಿರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಮೊದಲು ಕೆಲವು ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪೊರೆ ಕಟ್ಟಲು ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಳ್ಳಕವಾಗಿರುವುದು. ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಈ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ವಂದರಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಯುವಂತೆ ಹಾಯ್ದು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಲೆಂದೇ ಅವು ಹರಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಣುಗಳು ಪೊರೆಯ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಲೋಹದ ಆಳ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಕೃತ್ಯವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಗ್ರವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಸವೆಯುವಿಕೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಜರಗುವುದು, ಕ್ಲೋರಿನ್, ಫ್ಲೋರಿನ್, ಗಂಧಕದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಪಾಯಕರವಾದ ಲೋಹ ಶತ್ರುಗಳಾಗಿವೆ. ಲೋಹವು ಅನಿಲಗಳ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಸವೆದರೆ ಅದನ್ನು 'ಅನಿಲದಿಂದ ಲೋಹಗಳ ಸವೆಯುವಿಕೆ' ಎಂದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕೆಲವು ದ್ರಾವಕಗಳ ವಿಚಾರ ಬಲ್ಲಿರೇನು? ಅವೂ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಭಯಂಕರ ಶತ್ರುಗಳು. ಸಾಧಾರಣ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಸಾಗರ ಯಾನದ ಜಹಜುಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಹಡಗು ಕಟ್ಟೆಯ ಬಳಿಗೆ ತಂದು ಭಾಗಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕಳಚಿ, ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು; ಅದರ ತಳ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸವೆದ ಪದರಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಹೊಸತನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು.

ಅಮೆರಿಕಾದ ಕೋಟ್ಯಾಧೀಶನೊಬ್ಬ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಭಾರಿ ತಪ್ಪನ್ನು ಕುರಿತ ಕತೆಯೊಂದಿದೆ.

ಅವನು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಒಂದು ವಿಹಾರ ನೌಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯ ಬೇಕೆಂದುಕೊಂಡನು. ಅದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಆಜ್ಞೆ ನೀಡಿ, "ಸಾಗರದ ಕರೆ" ಎಂಬ ಮನೋಹರವಾದ ಹೆಸರನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಇರಿಸಲು ಯೋಚಿಸಿದ್ದನು. ಖರ್ಚಿಗೆ ಹಿಂದೆಗೆಯಲಿಲ್ಲ. ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕರು ಅವನನ್ನು ಸಂತೃಪ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಎಲ್ಲ ಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಇನ್ನು ಒಳಾಲಂಕಾರದ ಕೆಲಸ ಮಾತ್ರ ಉಳಿದಿತ್ತು.

ಆದರೆ ಆ ವಿಹಾರ ನೌಕೆಯು ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಯಾನಮಾಡಲೇ ಇಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವೇ ಒದಗಲಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಿಬಿಡುವ ದಿನಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ನೋಡಿದರೆ ಅದರ ಕಟ್ಟೋಣ ಹಾಗೂ ತಳಭಾಗಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸವೆದುಹೋಗಿದ್ದು ಕಂಡುಬಂತು.

ಏಕೆ? ಲೋಹದ ಸವೆಯುವಿಕೆಯು ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುವುದೇ ಹೀಗಾಗಲು ಕಾರಣ.

ಹಡಗು ಕಟ್ಟಿದವರು ವಿಹಾರನೌಕೆಯ ತಳಕ್ಕೆ ನಿಕ್ಕಲ್ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವಾದ ಜರ್ಮನ್ ಸಿಲ್ವರ್‌ನ ಲೇಪನವನ್ನು ಕೊಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದರು. ಇದು ಸೂಕ್ತ ನಿರ್ಧಾರವೇ ಸರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಮಿಶ್ರಲೋಹಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಣ ವ್ಯಯಿಸಬೇಕಾದರೂ, ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಿಂದ ಸವೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಇದು ಸಶಕ್ತವಾಗಿರುವುದು. ಇದು ಸವೆತವನ್ನು ತಡೆದರೂ ಅಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಯಾದುದಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಡಗಿನ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಇತರ ಲೋಹಗಳಿಂದ, ವಿಶೇಷವಾದ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಇದರಿಂದ ವಿಹಾರನೌಕೆಗೆ ಧಕ್ಕೆಯೊದಗಿತು. ಜರ್ಮನ್ ಸಿಲ್ವರ್ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹದ ಭಾಗವು ಉಕ್ಕಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತಿತ್ತೋ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯವುಳ್ಳ ಗ್ಯಾಲ್ವಾನಿಕ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡವು. ಇದರಿಂದ ನೌಕೆಯ ತಳಭಾಗವು ಕೂಡಲೆ ಶಿಥಿಲಗೊಂಡಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ನೌಕೆಯ ಅಂತ್ಯ ವಿಷಾದಕರವಾಗಿತ್ತು...

ಕೋಟ್ಯಾಧೀಶನ ದುಃಖ ಹೇಳತೀರದು. ನೌಕೆಯ ನಿರ್ಮಾಪಕರು ಈ ಘಟನೆಯಾದ ಮೇಲೆ ಲೋಹದ ಸವೆತದ ಒಂದು ನಿಯಮವನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಂಡರು. ಅದೇನೆಂದರೆ ಲೋಹದ ಜೊತೆಗೆ ಇತರ ಗ್ಯಾಲ್ವಾನಿಕ್ ಕೋಶವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಆ ಮೂಲ ಲೋಹದ ಸವೆಯುವಿಕೆಯ ವೇಗ ತೀವ್ರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು.

....ಇದನ್ನು ಎದುರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಉಳಿದು ಬಂದಿರುವ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸ್ತಂಭವೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಶುದ್ಧ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟು ಮಹತ್ವ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಲದ ಪ್ರಭಾವ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಆಗಿಲ್ಲ. ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿ ಕಳೆದರೂ ಇದು ಹೊಸದಾಗಿಯೇ ಕಾಣುತ್ತಿದೆ: ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿದಿಲ್ಲ. ಲೋಹದ ಸವೆಯುವಿಕೆ ತನ್ನ ಕುಚೇಷ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಆಗಿಲ್ಲವೇನೋ?

ಪ್ರಾಚೀನ ಲೋಹ ವಿದ್ಯಾತಜ್ಞರು ಹೇಗೆ ಶುದ್ಧ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಅದರ ಅದಿರಿನಿಂದ ಸಂಪಾದಿಸಿದರು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ರೋಚಕ ಕತೆ ಕಟ್ಟುವವರು, ಅದು ಮನುಷ್ಯನಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದದ್ದಲ್ಲವೆಂದೂ ಅನ್ಯಲೋಕದ ಅತಿಥಿಗಳು ಈ ಸ್ಮಾರಕ ಸ್ತಂಭವನ್ನು, ತಮ್ಮ ಭೂಮಿ ಭೇಟಿಯ ನೆನಪಿಗಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆಂದು ಹೇಳುವರು.

ಈ ಸ್ತಂಭದ ರಹಸ್ಯ ಕುರಿತ ಕತೆಯನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಬೇಡ. ಆದರೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದಾರೆ: ಲೋಹವು ಶುದ್ಧವಾಗಿದ್ದಷ್ಟು ಅದರ ಸವೆಯುವಿಕೆಯ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಲೋಹದ ಸವೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಬಳಸುವ ಲೋಹ ಶುದ್ಧವಾಗಿದ್ದಷ್ಟು ಉತ್ತಮ.

ಮುಖ್ಯವಾದದು ಪರಿಶುದ್ಧತೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಲೋಹಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ನಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಲೋಹದ ಮೇಲಿರುವ 'ಉಬ್ಬು'ಗಳು 'ಹಳ್ಳ'ಗಳು ಆ ಲೋಹದ ಕಲ್ಮಶಗಳ ಹಾಗೇ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಯಂತ್ರಜ್ಞರು ಆದರ್ಶ ಸ್ಥಿತಿಯ ನಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಗಳಾಗಿದ್ದಾರೆ. ರಾಕೆಟ್ಟು ಹಾಗೂ ವಾಯು ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಇರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಲೋಹಗಳ ಸವೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರಕಿದೆಯೇ? ಖಂಡಿತಾ ಇಲ್ಲ. ಅತಿ ಶುದ್ಧ ಲೋಹಗಳ ತಯಾರಿ ಖರ್ಚಿನ ಬಾಬತು. ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವುದಂತೂ ಬಲು ಕಷ್ಟ. ಅಲ್ಲದೆ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳಲ್ಲೇ ಆಸಕ್ತಿ. ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣವ್ಯಾಪ್ತಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೋಹಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗಿಂತ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದು ಮಿಶ್ರ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ ಎರಡು ಲೋಹಗಳಿರುತ್ತವೆಯಲ್ಲವೇ!

ಲೋಹಗಳ ಸವೆಯುವಿಕೆಯ ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಪೂರ್ವನಿರ್ಧಾರಿತ ಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಮಿಶ್ರಲೋಹವೊಂದನ್ನು ಪಡೆಯುವಾಗ, ಲೋಹಗಳ ಸವೆಯುವಿಕೆಯ ಕಡೆಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಮನ ಹರಿಸಲೇ ಬೇಕು. ಸವೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುವ ಅನೇಕ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಿವೆ.

ತವರದ ಲೇಪವುಳ್ಳ ಹಾಗೂ 'ಗ್ಯಾಲ್ವನೈಸೇಷನ್' ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಹಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ದಿನವೂ ನಾವು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದಿರಲು, ಸತು ಇಲ್ಲವೇ ತವರದ ಲೇಪವನ್ನು ಕೊಡುವರು. ಇದು ಕೊಂಚ ಕಾಲ ರಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲದು. ನಾವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮನೆಸೂರುಗಳಿಗೆ ಮಂದವಾದ ತೈಲಲೇಪವನ್ನು ಕೊಡುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ.

ಲೋಹಗಳ ಸವೆಯುವಿಕೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಮಾಡುವುದು ಎಂದರೆ ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಬಗೆಯ ಸಾವಯವ ಹಾಗೂ ನಿರವಯವ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಮೊದಮೊದಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತಿದ್ದಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಇಂಥ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಪೀಟರ್ (ದಿ ಗ್ರೇಟ್)ನ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಬಂದೂಕು ತಯಾರಿಸುವವರು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಬಂದೂಕಿನ ಕೊಳವೆಗಳಿಂದ ತೆಳುಫಲಕಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಗೋಧಿ ಹೊಟ್ಟು ಬೆರಸಿದ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ತೊಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಪ್ರಾಚೀನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಆಮ್ಲವು ಲೋಹವನ್ನು ಕರಗಿಸದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು.

ಹೊಸ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧವು ಈಗ ಕೇವಲ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯನ್ನು, ಅದೃಷ್ಟವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ. ಈಗ ಇದು ಒಂದು ನಿಖರವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ. ನೂರಾರು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ವಸ್ತುಗಳು ಈಗ ತಿಳಿದಿವೆ.

ಲೋಹಗಳು ಸವೆಯುವಿಕೆ ಎಂಬ 'ಸೋಂಕಿಗೆ ತುತ್ತಾಗು'ವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ ಅವುಗಳ 'ಆರೋಗ್ಯ'ವನ್ನು ಕಾಪಾಡಬೇಕು. ಇದು ಲೋಹವೈದ್ಯರಾದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಆದ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯ.

ತೇಜೋಮಯ ಮೂರ್ತಿ

ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಸ್ಥಿತಿಗಳು? ಆಧುನಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಏಳಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇಲ್ಲವೆನ್ನುವರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಚಿರಪರಿಚಿತ: ಅನಿಲ, ದ್ರವ ಹಾಗೂ ಘನ. ನಿಜವೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಈ ಮೂರು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ವಸ್ತುವಿನ ಈ ಮೂರು ರೂಪಗಳಲ್ಲೇ ತೃಪ್ತವಾಗಿತ್ತು. ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಾದ 'ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ' ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಬೇಕಿದ್ದರೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಎಂಬುದೂ ಒಂದು ಅನಿಲವೆಂದೇ ತಿಳಿಯಿರಿ. ಆದರೆ ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನಿಲವಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ತಟಸ್ಥ ಅಣುಗಳು, ಪರಮಾಣುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅಯಾನುಗಳೂ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನಿಲದಲ್ಲೂ ಅಯಾನೀಕೃತ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ಇಂಥ ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನಿಲವನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದಿಂದ ಬೇರೆ ಮಾಡುವ ಗಡಿರೇಖೆ ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಅನಿಲವು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಮೂಲಕ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಆಗ ಅನಿಲವು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಮೇಲು ನೋಟಕ್ಕೆ ಸ್ವಯಂವಿರೋಧೋಕ್ತಿಯಾಗಿ ತೋರಬಹುದಾದರೂ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಜಗತ್ತಿನ ಒಡೆಯ ಎಂಬ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ತಥ್ಯವಿದೆ. ಸೂರ್ಯ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಹೊರವ್ಯೋಮದ ಅನಿಲಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಂ, ಜಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ, ಆರ್ಗಾನ್ ಮುಂತಾದ ಹಲವು ಅನಿಲಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ಕಿಡಿಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಕಾಶಮಯವಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ಮೂತಿಯು ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಟ್ರಾನ್‌ನಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಅಗಲ ಕಿರಿದಾದ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಹಾಗೂ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಸಂಕುಚಿತಗೊಂಡು ಹತ್ತಾರು ಸಾವಿರ ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಇಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಕನಸು ಕಂಡಿದ್ದರು. ಅನೇಕ ರಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯ ಬಳಕೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದದ್ದೇ ಈ ಕನಸಿಗೆ ಮೂಲವಾಯಿತು. ಈಗ ಈ ಕನಸು ಸತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಮೋ–ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಹೊಸ ಶಾಖೆಯೊಂದು – ಅಥವಾ "ತಣ್ಣನೆಯ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ"ದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ – ಈಗ ಉದಿಸಿದೆ.

ತಣ್ಣಗಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಎಂದರೇನು? ಇದಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು ಏಕೆ ಬಂತೆಂದರೆ ಮಿಲಿಯನ್ ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯುಳ್ಳ 'ಬಿಸಿ' ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಕೂಡ ಇದೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶಾಖ ಬೀಜ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನು (Thermo - Nuclear Synthesis) ಸಾಧಿಸಲು ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಎಂದರೆ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಹೀಲಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ನಿಯಂತ್ರಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದಲ್ಲೇ ತೃಪ್ತಿ. ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾದುದು ಯಾವುದಿದೆ?

ಸಂದೇಹವಾದಿಗಳು ಇದರಿಂದ ಏನೂ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲವೆಂದು ವಾದಿಸಿದರು. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವರ ಪ್ರಕಾರ, ಅಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಒಂದೇ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೇ ಪಡೆದು, ನಾಶವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು; ಅವುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲ ಅಣುಗಳೂ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದವು.

ವಾಸ್ತವಸ್ಥಿತಿ ಇನ್ನೂ ಜಟಿಲ. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ವಿನಾಶಕಾರಿಯಾಗಿರುವಂತೆ ನಿರ್ಮಾಣಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಪಡೆದಿದೆ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನಂತೂ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.

$A1_2O$, Ba_2O_3, SO, SiO, CaC1 ಇತ್ಯಾದಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ಯಾವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲೂ ಕಾಣಲಾರೆವು. ಇವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಅಸಾಧಾರಣ ಹಾಗೂ ಅಸಂಬದ್ಧ ಸಂಯೋಗಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿವೆ.

ಇದು ತುಂಬಾ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ. ಆದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಮೋ-ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲಸಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈಗ ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಿರುವ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು.

ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕೊಂಚ ವಿಚಾರಮಾಡೋಣ.

ಅಸಿಟಲೀನ್ ಎಂಬುದು ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಬೇಕಾದ ವಸ್ತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಇದರಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ರಬ್ಬರ್, ಬಣ್ಣಗಳು ಹಾಗೂ ಔಷಧಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅಸಿಟಲೀನನ್ನು ಈಗಲೂ ಹಳೆಯ ವಿಧಾನದಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡನ್ನು ನೀರಿನ ನೆರವಿನಿಂದ ವಿಭಜಿಸಿ, ಅಸಿಟಲೀನನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು. ಇದಕ್ಕೆ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚು; ಅಲ್ಲದೆ ವಿಧಾನ ಅಷ್ಟು ಸರಳವಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಟ್ರಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿದೆ. ಜಲಜನಕ ಜನ್ಯ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ಉಷ್ಣತೆ 5,000°ಸೆ. ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಜ್ವಾಲಾಮೂತಿಯು ತನ್ನ ಅಪಾರ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು, ಮಿಥೇನು ಇರುವ ವಿಶೇಷ ರಿಯಾಕ್ಟರಿಗೆ ರವಾನಿಸುತ್ತದೆ. ಮಿಥೇನನ್ನು ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದೊಡನೆ ಬೆರೆಯುವುದು. ಸೆಕೆಂಡಿನ ಹತ್ತುಸಾವಿರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರಷ್ಟು ಅಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿ ಶೇ.75 ಭಾಗ ಮಿಥೇನು ಅಸಿಟಲೀನಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಇದು ಆದರ್ಶ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲವೇ? ಹಾಗೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಆದರೆ ಅಗೋ, ಎಲ್ಲೋ ಕೊಂಚ ತೊಡಕಿದೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ಉಷ್ಣತೆಯ ವಲಯದಲ್ಲೇ ಅಸಿಟಲೀನ್ ಕೊಂಚ ಕಾಲ ಉಳಿದುಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ವಿಭಜಿತವಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ನಿರಪಾಯಕಾರಿ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬೇಗ ಕುಗ್ಗಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಇದು ಮುಖ್ಯವಾದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಸ್ಯೆ. ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡ ಅಸಿಟಲೀನ್‌ನ ಶೇ.15ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ವಿಭಜನೆಯಾಗದೆ ಒದಗುವುದು. ಇದೂ ತೃಪ್ತಿಕರ ಸಾಧನೆಯೇ ಸರಿ.

ಪ್ಲಾಸ್ಮೋ-ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅಗ್ಗದ ಬೆಲೆಯ ಇಂಗಾಲ-ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಅಸಿಟಲೀನ್, ಎಥಿಲೀನ್ ಹಾಗೂ ಪ್ರೊಪಿಲೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಈಗ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಈಗ ಪರಿಹರಿಸಬೇಕು. ಅದೇ ವಾಯುಮಂಡಲ ದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕದ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ. ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ, ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು, ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚು, ಅಲ್ಲದೆ ವಿಧಾನ ಜಟಿಲ ಹಾಗೂ ಶ್ರಮದಾಯಕ. ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಾರಜನಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಬಳಸಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಯತ್ನ ನಡೆಯಿತು. ಆದರೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಲಾಭಕರವಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಪ್ಲಾಸ್ಮೋ-ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮ ಭವಿಷ್ಯವಿದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಸೂರ್ಯ

ಹಬೆ ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಾಪಕ ಸ್ಟೀಫನ್‌ಸನ್ ತನ್ನ ಗೆಳೆಯ ಬೆಕ್ ಲ್ಯಾಂಡ್ ಎಂಬ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಜತೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ರೈಲುಮಾರ್ಗದ ಬಳಿ ಅಡ್ಡಾಡುತ್ತಿದ್ದನು. ಆಗ ಒಂದು ರೈಲುಬಂಡಿ ಅಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಯಿತು.

ಸ್ಟೀಫನ್‌ಸನ್ "ರೈಲು ಚಲಿಸಲು ಏನು ಕಾರಣ ಹೇಳು?" ಎಂದು ಬೆಕ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನನ್ನು ಕೇಳಿದನು.

"ಏಕೆಂದರೆ? ನಿನ್ನ ಅದ್ಭುತ ಸ್ವಯಂಚಾಲಕ ವಾಹನದ ಚಾಲಕನ ಕೈಚಳಕವಲ್ಲವೇ?"

"ಇಲ್ಲ"

"ಹಾಗಾದರೆ ಯಂತ್ರ ಚಲಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಹಬೆ ಕಾರಣವೇ?"

"ಇಲ್ಲ."

"ಹಾಗಾದರೆ ಬಾಯ್ಲರಿನ ತಳದ ಬೆಂಕಿ?"

"ಅದೂ ಸರಿಯಲ್ಲ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಮೊದಲಾಯಿತು. ಅವನು ಮೊದಲು, ಕುದಿಯುವ ಕೊಪ್ಪರಿಗೆಗೆ ಇಂಧನ ಸುರಿಯುವ ಚಾಲಕನಂತೆ ಜೀವಂತವಾಗಿದ್ದ ಸಸ್ಯಜಗತ್ತನ್ನು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ. ಅದನ್ನೀಗ ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ."

ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳ, ಅದರಲ್ಲೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದು ಸೂರ್ಯನ ಮೂಲಕ. ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿ ನೋಡಿ. ಮಂಕಾದ ತೆಳ್ಳನೆ ದಳಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದೇ ಹೊರತು ರಸವತ್ತಾದ ಹಸುರು ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದಾಗಿ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು, ಸಸ್ಯಗಳ ಬಹುಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಜಟಿಲ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಅಥವಾ ಅವನ ಕಿರಣಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲ್ಲ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಲ್ಲವೇ? ಹೌದೆಂದು ತೋರುವುದು. ಸಸ್ಯಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಹೀರುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂದು ಕರೆದಿರುವುದರಲ್ಲಿ ತಥ್ಯವಿದೆ.

ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿವರೆಗೂ ನಡೆಸಿರುವ ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲ-ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೇ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣದ ಮೊದಲ ಪ್ರಮುಖ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು.

ಮೊದಮೊದಲು ಸಸ್ಯವು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡ್, ನೀರು ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಇವುಗಳನ್ನೆ ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲವಾದ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಈ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತು ಭಾಗವಹಿಸುವುದೇನು? ಸೋಡಾ, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಒಂದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಂತೆ ಬ್ರೆಡ್ಡು, ಸಾಸೇಜ್, ಮಾಂಸ

ಭಕ್ಷ್ಯ, ಸಕ್ಕರೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಭರ್ತಿಯಾದ ಲಾರಿಗಳು ಮತ್ತೊಂದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಗೆ ಬರುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಯೊಂದನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದೊಂದು ಭ್ರಮೆ ಎನಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಸಂಗತಿ ಜರುಗುತ್ತಿದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಿವೆ. ಅವೇ ಕಿಣ್ವಗಳು. ಪ್ರತಿ ಕಿಣ್ವವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಖಚಿತ ಹಾದಿ ಹಿಡಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಸೂರ್ಯನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಏಕಾಂಗಿಯಾಗಿ ಸಾಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ ಕಿಣ್ವಗಳ ನೆರವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾನೆ. ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಚೈತನ್ಯ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೊರಕಿದರೆ, ಕಿಣ್ವಗಳು ಮಾರ್ಗನಿರ್ದೇಶ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ನಾವು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಮುಖ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ "ಹಕ್ಕು ಪತ್ರ"ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಯಸುವಂತೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬೇಕೆಂದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬಹುದು. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅತಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದವು. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವಾಗ ವಿವಿಧ ತರಂಗಾಂತರಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಭಿನ್ನರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಕೆಂಪು-ಹಳದಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಗಳೂ, ನೀಲಿ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನೂ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳ ನೆರವು ಪಡೆದು, ಜನರು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಜಟಿಲ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ತಯಾರಿಸಲಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ದುರ್ಲಭ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಸಜ್ಜಿತವಾದ ಹಾಗೂ ಜಟಿಲ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬದಲು, ಕೃತಕ ಶಾಖಗೃಹ ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ನಾವು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಸಂಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದೇ ಮೇಲು. ಅತಿ ಸರಳ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳವರೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳೇ ಆಗ ಉತ್ಪಾದಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಎರಡು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧನಗಳು

ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಸಂದೇಹವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರದ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಇದ್ದರು. ಆದರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ? ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮೌನತಾಳಲಾಗಿತ್ತು; ಇಲ್ಲವೇ ಊಹಾಪೋಹಗಳ ಸಾಗರದ ಅಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾನ ಹೊರಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ಕೊಡೋಣ. ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ಪ್ರಕೃತಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಡೆಕಾರ್ಟೆ ಕೆಲವು ಪರಮಾಣುಗಳು ಕೊಕ್ಕೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಬಾಗಿದ ಭಾಗಗಳನ್ನು

ಪಡೆದಿವೆಯೆಂದೂ, ಇತರ ಕೆಲವು ಕಣ್ಣಿನ-ರೂಪದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆಯೆಂದೂ ಹೇಳಿದನು. ಕೊಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನಂತಿರುವ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡಾಗ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯುಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಆತ ನಂಬಿದ್ದನು.

ಪರಮಾಣುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಜ್ಞಾನ ಅಲ್ಪವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಅವುಗಳು ಸೇರುವಿಕೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳು– ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಜನರು ನಡೆಸಿದ ಊಹೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರಗಳಿರಲಿಲ್ಲ. ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ನೆರವಾಯಿತು. ಇದು ಹಂತಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಶೋಧನೆ. 1895ರಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಶೋಧಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಅದನ್ನು ಬಳಸತೊಡಗಿದ್ದು ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ, ಅಂದರೆ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅರಿತಮೇಲೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳಾಗಲಾರವು. ಹೊರ ಕವಚ ಹಾಗೂ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮಾತ್ರ ಇದರಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬಲ್ಲವು.

ಸೋಡಿಯಂನ ಪರಮಾಣುವೊಂದು ಫ್ಲೋರೀನಿನ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಸಂಧಿಸುವುದೆಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸುತ್ತುತ್ತಿದೆ. ಫ್ಲೋರೀನಿನ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಏಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಸಮಾಗಮವಾದ ಕೂಡಲೇ ಸ್ಥಿರ ರೂಪದ ಸೋಡಿಯಂ ಫ್ಲೋರೈಡಿನ ಅಣು ಫಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆ? ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯ.

ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಸುಲಭವಾಗಿ ತನ್ನ ಹೊರಕವಚದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಅಯಾನಾಗುವುದು. ಅದರ ಕೊನೆ ಕವಚದಲ್ಲಿ, ಈಗ ಎಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿವೆ; ಇದು ಅಷ್ಟಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಭೇದ್ಯ.

ಆದರೆ, ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣು ತನ್ನ ಹೊರಕವಚಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಆ ಮೂಲಕ ಆ ಕವಚವೂ ಅಷ್ಟಕ ರೂಪನ್ನು ಹೊಂದುವುದು. ಆ ಫ್ಲೋರಿನ್ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಅಯಾನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಧನವಿದ್ಯುದಂಶ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅಯಾನುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವೆರಡರ ನಡುವೆ ಈಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧ (Ionic Bond) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ.

ಎರಡನೆಯ ಬಂಧನದ ಬಗೆ ಹೀಗಿದೆ.

F_2, ಫ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಅಣು. ಈ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ? ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮ ಹೊರಕವಚದಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಅಯಾನುಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೇ ಇಲ್ಲ.

ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ, ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ ಒಂದು ಜೊತೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮ ಒಂದೊಂದು ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಸಮಾನ ಬಳಕೆಗೆಂದು ನೀಡುವುದು. ಇದರಿಂದ ಈ ಎರಡೂ ಪರಮಾಣುಗಳ ಹೊರಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆರು ಅದೇ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು, ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಎರಡೂ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಬಂಧವನ್ನು ಕೋವೆಲೆಂಟ್ ಬಂಧ (Covalent Bond) ಎನ್ನುವರು.

ನಾವು ಬಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಭಾಗ ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳಲ್ಲೊಂದರಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕಿರಣ ಪ್ರಸರಣ

ಇದುವರೆಗೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಸಿರು ಎಲೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕನ್ನು ದ್ಯುತಿ–ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ದ್ಯುತಿ–ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಬೆಳಕನ್ನು ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಗ್ರಾಹಕನಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಆದರೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತ ವಾಗಿಲ್ಲ. ಕ್ಷ–ಕಿರಣಗಳು, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾಪ್ರಸರಣಗಳನ್ನು ಅದು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಕಿರಣಗಳು ಚೈತನ್ಯಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕ್ಷ–ಕಿರಣಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಸಹಸ್ರಾರು ಪಟ್ಟು, ಗ್ಯಾಮಾ–ಕಿರಣಗಳು ಹಲವಾರು ಮಿಲಿಯನ್ ಪಟ್ಟು ತೀವ್ರತೆಯ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಈಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದಿರುವುದು ಹೇಗೆ?

ವಿಶ್ವಕೋಶ, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ, ವಿಶೇಷ ಪ್ರಕಟನೆಗಳು, ಜನಪ್ರಿಯ ಕಿರುಹೊತ್ತಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಪದ ಬಳಕೆಯಾಗಿದೆ: 'ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಸರಣ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ' (Radiation Chemistry). ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಿರಣಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡುವ ಜ್ಞಾನಶಾಖೆ.

ಇದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಶಾಖೆಯಾಗಿದ್ದರೂ, ಈಗಾಗಲೇ ಹೆಮ್ಮೆಪಡುವಷ್ಟು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದುದೆಂದರೆ 'ಸೀಳುವಿಕೆ', ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ಜಟಿಲ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸುಲಭ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಸೀಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು, ಮೋಟಾರ್‌ವಾಹನಗಳ ಇಂಧನವಾದ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಅಥವಾ ಗ್ಯಾಸೋಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಇವೆ.

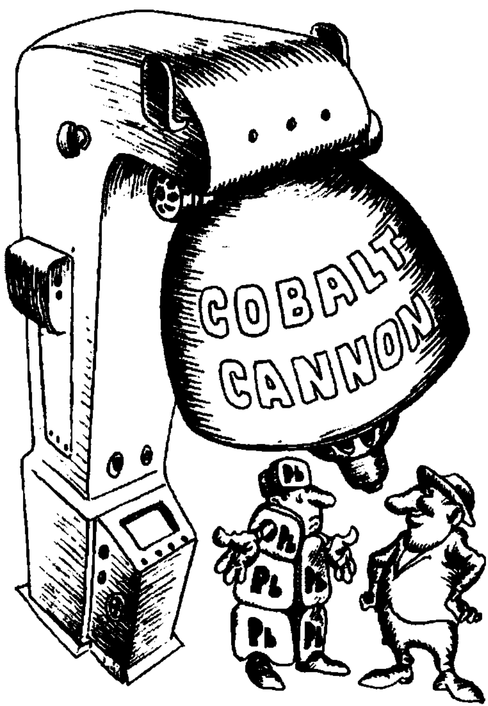
ಸೀಳುವಿಕೆ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಧಾನ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆ, ವೇಗ ವರ್ಧಕಗಳ ಸಾಹಚರ್ಯ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಅಲ್ಲದೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

ಇವೆಲ್ಲ ಹಳೆಯ ವಿಧಾನದ ಮಾತುಗಳು. ಈಗ ಸೀಳುವಿಕೆಗೆ ಶಾಖ, ವೇಗವರ್ಧಕ ಯಾವುದೂ ಬೇಡ; ಅಲ್ಲದೆ ತ್ವರಿತಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಹೊಸ ವಿಧಾನವು ಗ್ಯಾಮಾ–ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂಅನ್ನು ಸೀಳಲಾಗುವುದು. ಇವು ಜಟಿಲ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಅಣುಗಳನ್ನು ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕಿರಣಗಳು ನಾಶಕಾರಕ ಗುಣವನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ಹೀಗೇ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು (ಬೀಟಾ–ಕಿರಣಗಳು) ಹಗುರವಾದ ಅನಿಲರೂಪದ ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾದ ಮಿಥೇನ್, ಈಥೇನ್ ಅಥವಾ ಪ್ರೋಪೇನ್‌ಗಳ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಅಣುಗಳು ಜಟಿಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ಇನ್ನೂ ಭಾರವಾದ ದ್ರವರೂಪದ ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಕಿರಣಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ.

ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೊಲಿದು ಸೇರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಾಲಿಮರೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.



ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್‌ನ ವಿಚಾರ ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ, ಅದರ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಗಳು, ವಿಶೇಷ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಾಮಾನು ಸರಂಜಾಮುಗಳೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಂದೂ, ಅದು ಅತಿ ಜಟಿಲ ವಿಧಾನವೆಂದೂ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಕಿರಣಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಪಾಲಿಮರೀಕರಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಇವು ಯಾವುದೂ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್‌ನ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಇದರ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಖರ್ಚು ಸಾಕು.

ಇವೇ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಸರಣ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಸಾಧನೆಗಳು, ದಿನೇ ದಿನೇ ಇವು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ.

ಆದರೆ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯ ಕಿರಣಗಳು ಮಾನವನಿಗೆ ಮಿತ್ರರಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ; ಶತ್ರುಗಳೂ ಹೌದು. ಅವು ಗೂಢವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಕರುಣೆಯಿಲ್ಲದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶತ್ರುಗಳಂತೆ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಈ ವಿಷಮ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪರಿಹಾರ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಯಾರೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿಲ್ಲ. ಈ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯ ಕಿರಣಗಳ ವಲಯದಿಂದ ದೂರವಿದ್ದು ಅದರಿಂದಾಗುವ ಹಾನಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕಾರ್ಯನೀತಿಯಾಗಿದೆ.

ಇದು ಹೇಗೆ? ಸೀಸದ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳು, ಹಲವಾರು ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್‌ನ ಗೋಡೆಗಳು, ಭಾರವಾದ ಲೋಹದ ಪದರಗಳು, ಶಿಲೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇದರ ಖರ್ಚು ವಿಪರೀತ. ಮಾರ್ಗ ತೊಡಕಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ ಸೀಸದ ವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಧರಿಸಿದರೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ಊಹಿಸಿ!

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ ಏನು ಹೇಳುವಿರಿ? ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಸರಳ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಿರಣ ಸ್ಫುರಣದ ಹಾವಳಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇನು?

ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಪ್ರಯೋಗಗಳು (ಇದುವರೆಗೆ ಕೇವಲ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮಾತ್ರ) ಈಗಾಗಲೇ ನಡೆದಿವೆ.

ಕ್ಷ–ಕಿರಣಗಳು ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಫಲಕಗಳನ್ನು, ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಆ ಕ್ಷಣವೇ ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡುತ್ತವೆ. ಅವು ದ್ಯುತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ ಹೊಂದಿರುವ ಬೆಳ್ಳಿ, ಬ್ರೋಮೈಡ್‌ನ ಎಮಲ್ಷನ್ನಿನ ಪದರಗಳನ್ನು ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಇಟಲಿಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇರಿಸಿದೆ. ಅವರು ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಫಲಕದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾದ ಟೈಟಾನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಸೆಲಿನಿಯಸ್ ಆಮ್ಲಗಳ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿದರು. ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಫಲಕವು ದೃಶ್ಯ ಬೆಳಕಿಗೂ, ಕ್ಷ–ಕಿರಣಗಳಿಗೂ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲಿಲ್ಲ.

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೂ, ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬ್ರೋಮೈಡ್‌ಗೂ ಏನಾದರೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆದಿವೆಯೋ? ಕಿರಣಸ್ಫುರಣ ಪ್ರಭಾವ ಕ್ಕೊಳಗಾಗದ, ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗಿವೆಯೋ?

ಇಲ್ಲ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲಿ ನಡೆದಿಲ್ಲ. ಈ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಫಲಕವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆದು ಅದನ್ನು ಮರಳಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಯಾರಿಗೂ ಇದುವರೆಗೂ ಖಚಿತವಾಗಿ ಏನು ನಡೆಯಿತು ಎಂದು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಇದು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದ ಕಿರಣ ಸ್ಫುರಣದ ಅಪಾಯದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಒಂದು ಗುಟ್ಟಾದ ಸಲಹೆ ಅಷ್ಟೆ.

ಮೃತ್ಯು-ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವ ವಿಶೇಷ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ಸಾಧಾರಣ ವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಧರಿಸಿರುವ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

ಈಚೆಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರಾರು ಜಟಿಲವಾದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಯಾರಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಲಾಗದಷ್ಟು ಜಟಿಲವಾಗಿವೆ: ಅದಕ್ಕೆ ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್, ಅದರಲ್ಲೂ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಮುಖ ಗೆಲುವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಈಗ ಇನ್ಸುಲಿನ್ನಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಷಯ: ಇದು ಜೈವಿಕ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟದ ಜೈವಿಕವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಬೇಕಾದ 'ಚೋದಕ ಸ್ರಾವ'.

ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಲುಪಕ್ರಮಿಸಿ, ಮುಗಿಸಲು ಹಲವಾರು ಪುಟಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರವೀಣರಿಗೂ ಇದರ ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟಸಂಗತಿಗಳು ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದೊಂದು ದೈತ್ಯಾಣು. ಆದರೂ ಅದರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಮಿತಿ ಇದೆ. ಅವುಗಳು ಸೇರಿರುವ ಜೋಡಣೆಯ ಕ್ರಮವು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿದೆ ಅಷ್ಟೆ.

ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವುಂಟು. ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ; ಅಥವಾ A ಮತ್ತು B ಎಂಬ ಸರಪಳಿಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಡೈಸಲ್ಫೈಡ್ ಬಂಧಗಳು ಹೆಣೆದಿವೆ; ಅಂದರೆ ಎರಡು ಗಂಧಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರುವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿವೆ.

ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಒಂದು ವಿಧಾನವಿದೆ: ಮೊದಲು A ಮತ್ತು B ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಅನಂತರ ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಡೈಸಲ್ಫೈಡಿನ ಅಡ್ಡ ಸರಪಳಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಬಂಧಿಸಬೇಕು.

ಕೊಂಚ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. A ಸರಪಳಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ನೂರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. B

ಸರಪಳಿಗೆ ನೂರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳ ಶ್ರಮ ಹಿಡಿಯುವುದು.

ಕೊನೆಗೆ ಎರಡೂ ಸರಪಳಿ ಸಿದ್ಧವಾದವು. ಈಗ ಜೋಡಣೆ. ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ. ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ ಆಶಾಭಂಗವಾಯಿತು. ಆದರೂ ಒಂದು ಸುಂದರ ಸಂಜೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ದಾಖಲೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಬರೆದರು: 'ಇನ್ಸುಲಿನ್ನಿನ ಅಣುವಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿದೆ.'

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದಾದ ಮೇಲೆ ಒಂದು 223 ಹಂತಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಈ ಕೃತಕ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪಡೆದರು. ಈ ಅಂಕಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ, ಈವರೆಗೆ ಯಾವೊಂದು ರಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವೂ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ಕಷ್ಟ ಕೊಟ್ಟಿರಲಿಲ್ಲ. ಹತ್ತು ಜನ ಮೂರು ವರ್ಷ ಈ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಿದರು.

ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಈ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಸಾಕು.

ಮೂರು ವರ್ಷ, ಅಥವಾ ಮೂರು ಸೆಕೆಂಡು! ಈಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಉಪಕರಣಕ್ಕಿಂತ ಜೀವಕೋಶ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಉಪಕರಣ ಅದೆಷ್ಟು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಗ್ರವಾಗಿದೆ!

రసాయనిక
వస్తుసంగ్రహాలయ



ಉತ್ತರವಿಲ್ಲದ ಪ್ರಶ್ನೆ

ಪ್ರಪಂಚದ ಅತ್ಯಂತ ಖ್ಯಾತ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಅವರಿಗೆ, ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಎಷ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲವು, ಎಂಬ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ, ಈ ಅಧಿಕೃತ ಸಭೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ಉತ್ತರ ಕೊಡುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ನಮಗೆ ಅತಿ ಸುಲಭವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವು ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದೇ ಜಲಜನಕದ ಅಣು. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸುಲಭವಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಜಲಜನಕವೇ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮೊದಲನೆಯ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರವಾದ ಪ್ರತಿನಿಧಿ.

ಆದರೆ, ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲವಾದ ಸಂಯುಕ್ತದ ವಿಚಾರ? ಇಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಏನೂ ಹೇಳುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ದಿಟವಾಗಿಯೂ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಏಕೆ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ಪರಮಾಣುಗಳುಳ್ಳ ದೈತ್ಯಾಣುಗಳನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಬಲ್ಲುದು. ಆದರೆ, ಈ ಜಟಿಲತೆಗೆ ಮಿತಿಯುಂಟೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಲು ಯಾರಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ, ಸುಮಾರಾಗಿ ಎಷ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಿಳಿದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಗದಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ನಮಗೆ ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವ ಒಟ್ಟು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಾಳೆ ಹಳೆಯದಾಗಬಹುದು. ಪ್ರಪಂಚದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ಈಗ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ದಿನಂಪ್ರತಿ ಹತ್ತು ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಗಳಂತೆ, ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದಿನವಹಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಾರ್ತಾ ಪ್ರಕಟನೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಮಿಲಿಯನ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಚ್ಚಾ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಾಗಲೀ, ಅಥವಾ ಕೃತಕವಾಗಿಯಾಗಲೀ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಗಣನೀಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ನಿವಾಸಿಗಳ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ.

ರಾಜಾನಿಲಗಳಾದ ಹೀಲಿಯಂ, ನಿಯಾನ್, ಆರ್ಗಾನ್‌ಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಸೊನ್ನೆ. ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ವಿರಳ ಪೃಥ್ವಿ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಾದ ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂನ ಮೂರು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಯಾರಾಗಿವೆ (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ) ಮತ್ತು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಾಧಾರಣ ವಸ್ತುಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಇವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಹೈಡ್ರೇಟ್, ನೈಟ್ರೇಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳು, ಕೃತಕವಾಗಿ ಪಡೆದ ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಷಯವೇನೂ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಪರಮಾಣುಗಳಷ್ಟು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವಿಚಾರ ಏನು ತಾನೇ ಹೇಳುವುದು!

ಆದರೆ, ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೂಲವಸ್ತುವೊಂದಿದೆ. ಇದು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಜಟಿಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಸಂಖ್ಯ.

ಇದು ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ಆರನೆಯ ಮಾಳಿಗೆಯಲ್ಲಿದೆ, ಹೆಸರು ಇಂಗಾಲ.

ಈಗ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಮಿಲಿಯನ್ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಮತ್ತು ಏಳು ಸಾವಿರ ಅಣುಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ದೊಡ್ಡದಾದ ಶಾಖೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಶಾಖೆಯೇ ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ. ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಶಾಖೆಯೇ ಈ ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ.

ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನಿರವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸುಮಾರು ಆರರಷ್ಟಾದರೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಯಲ್ಲವೆ!

ನಿಯಮಾನುಸಾರವಾಗಿ, ಹೊಸದಾದ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು. ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಒಂದೊಂದರ ಪ್ರಕಾರ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತದ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಿದರೆ ಅದೇ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೆ, ಈಚಿನ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಇದರ ಸಾಧ್ಯತೆ ಆಶಾದಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸರಪಳಿಯಾಗುವಾಗ, ಒಂದಾದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು, ಅವು ಉದ್ದವಾದ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿದಾದದ್ದು ಎರಡು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಈಥೇನ್ ಎಂಬ ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕದ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಣುವಿನ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕೊಂಡಿಗಳಿವೆ: $H_3C{-}CH_3$, ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಸರಪಳಿಯ ವಿಚಾರ ಏನು? ಇದಿನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. 70 ಇಂಗಾಲದ ಕೊಂಡಿಗಳುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. (ಇಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೇ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸರಪಳಿ ಇನ್ನೂ ಉದ್ದವಾಗಿರಬಹುದು.)

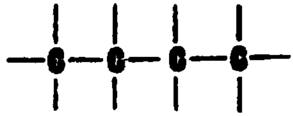
ಇಂಗಾಲದ ವಿನಾ ಇನ್ನಿತರ ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಈ ರೀತಿ ಸರಪಳಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮಾತ್ರ ಆರು ಕೊಂಡಿಗಳುಳ್ಳ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ತಾನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿಚಿತ್ರವಾದ

ಜರ್ಮಾನಿಯಂನ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದರ ಹೆಸರು ಜಲಜನಕದ ಜರ್ಮಾನ್ಯೆಡ್ Ge_3H_3. ಇದರಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಮೂರು ಪರಮಾಣುಗಳು ಸರಪಳಿಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ. ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಸರಪಳಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಇದೊಂದೇ ನಿದರ್ಶನ.

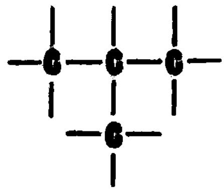
ಒಟ್ಟಾರೆ, ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಜೊತೆಗೆ ಪೈಪೋಟಿ ನಡೆಸುವ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಇಂಗಾಲದ ಸರಪಳಿಗಳು ರೇಖಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ, ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಅಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಸರಪಳಿಗಳ ಕವಲೊಡೆಯುವ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಚಕ್ರಗಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ಚಕ್ರಗಳೆಲ್ಲ ಬಹುಭುಜಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಈ ಬಹುಭುಜಗಳು 3, 4, 5, 6 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಹುದು.

ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಎಂಬ ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತದ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ.





ಇಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು "ರೇಖಾತ್ಮಕವಾಗಿ" ಜೋಡಣೆಯಾಗಿವೆ. ಅವು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು.



ಇಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಎರಡನೆಯ ಬಗೆಯು ಬೇರೆ ಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಇತರ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರಿದೆ. ಅದೇ ಐಸೋಬ್ಯೂಟೇನ್.

ಐದು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಐದು ಕವಲೊಡನೆ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ರೇಖಾತ್ಮಕ ಸರಪಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಕೊಡಬಲ್ಲವು. ಈ ಒಂದೊಂದು ಆಕೃತಿಯೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.

ಒಂದೇ ಪರಮಾಣು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿ ಬಗೆಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿಶೇಷ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಮಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ, ಅವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಮಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚುವಿಕೆ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಇದು ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ದಾಸ್ತಾನಿಗೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಉಂಗುರಗಳು

ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಖ್ಯಾತ ಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಡೆಸಿದ್ದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳುವ ಹಲವಾರು ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳಿವೆ.

ಹಿಂದೆ, ನ್ಯೂಟನ್ ಒಂದು ಉದ್ಯಾನವನದಲ್ಲಿ, ಆಲೋಚನಾಪರನಾಗಿದ್ದಾಗ ಆತನ ಪಾದಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸೇಬಿನ ಹಣ್ಣು ಬಿತ್ತು. ಇದು, ಈತನು ನಿರೂಪಿಸಿದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸುಳಿವನ್ನು ನೀಡಿತು.

ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನು, ತನ್ನ ಕನಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಮೊದಲಿಗೆ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಕಂಡನೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಅವನು ಕನಸನ್ನು ಕಂಡ ತಕ್ಷಣ ಎಚ್ಚರಗೊಂಡು ತನ್ನ "ಕನಸಿನಲ್ಲಿ" ಕಂಡದ್ದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬರೆದಿಡುವುದಷ್ಟೇ ಉಳಿದಿತ್ತು.

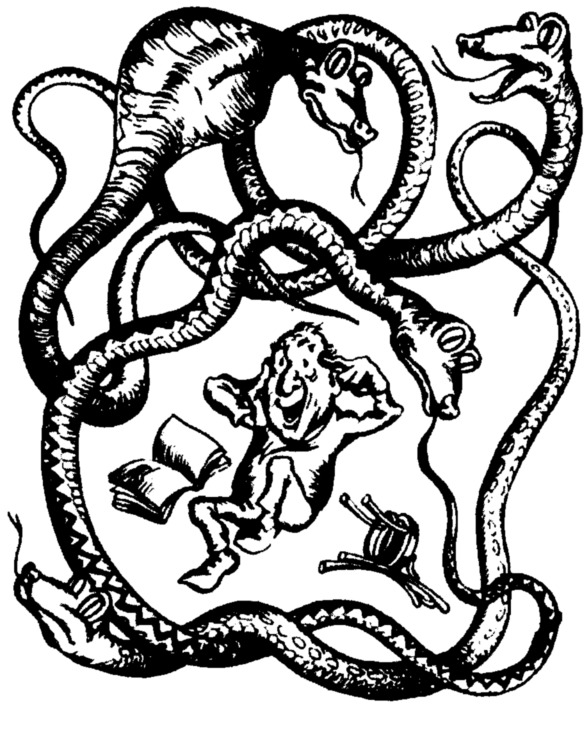
ಒಟ್ಟಾರೆ, ಎಲ್ಲ ಶೋಧನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಶೋಧಕರ ಬಗ್ಗೆ ಕತೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ, ಖ್ಯಾತ ಜರ್ಮನ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕೆಕ್ಯೂಲ್ ಎಂಬಾತನಿಗೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ, ಒಂದು ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕವೇ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಹೊಳೆಯಿತು.

ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪೈಕಿ, ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಬೆನ್‌ಜೀನ್‌ನ ಬಗ್ಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಿಳಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ, ಆರು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳೂ, ಆರು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಇರುವವೆಂದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಅದರ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನೂ ಅವರು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದರು.

ಆದರೆ, ಆರು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿವೆ ಎಂಬ ಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಅವರು ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ.

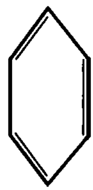
ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಕೆಕ್ಯೂಲ್‌ನನ್ನೂ ಕಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಅವನು ಪರಿಹರಿಸಿದ ಬಗೆಯನ್ನು ಅವನು ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ: "ನಾನು ಒಂದು ಇಳಿಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದೆ. ಏನೂ ತೋಚದೆ ಸುಮ್ಮಗಿದ್ದೆ" ಚಿಂತನೆಗಳು ಎಲ್ಲೋ



ಓಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಪರಮಾಣುಗಳು ನನ್ನ ಕಣ್ಣ ಮುಂದೆ ನರ್ತಿಸ ತೊಡಗಿದವು. ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಂತು ದಿಕ್ಕು ದಿಕ್ಕಿಗೂ ಸರ್ಪಗಳಂತೆ ಹರಿದಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ನನ್ನ ಒಳಕಣ್ಣುಗಳು ಕಾಣತೊಡಗಿದವು. ಹಾಗೆ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಆ ಸರ್ಪಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ, ತನ್ನ ಬಾಲವನ್ನು ತಾನೇ ಕಚ್ಚಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ನನ್ನನ್ನು ಗೇಲಿ ಮಾಡುವಂತೆ ಸುತ್ತತೊಡಗಿತು. ಮಿಂಚಿನ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಎಂಬಂತೆ ನಾನು ಎಚ್ಚೆತ್ತೆ....."

ಹೀಗೆ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಂಡ ಚಿತ್ರವು ಕೆಕ್ಯೂಲ್‌ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರಿ, ಇಂಗಾಲದ ಸರಪಳಿಗಳು, ಚಕ್ರಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗಾಣಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿತು.

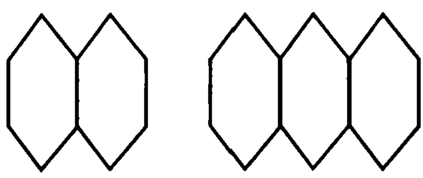
ಕೆಕ್ಯೂಲ್‌ನ ನಂತರ ಬಂದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬೆನ್‌ಜೀನ್‌ನ ರಚನೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟರು:



ಬೆನ್‌ಜೀನ್ ಉಂಗುರವು ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದೆ.

ಉಂಗುರಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಉಂಗುರಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡದಾದ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳಾಗಬಹುದು. ತೆರೆದಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಪಳಿಗಳು ಇರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಉಂಗುರಗಳ ಪ್ರಪಂಚವೂ ಸಹ, ಅಷ್ಟೇ ವಿಶಾಲವಾದ ಆಕೃತಿಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಯಾವ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ, ಅದು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಜಟಿಲವಾದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಪಡೆದಿರುವ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು, ಸರಿಸುಮಾರು ಎಲ್ಲ ಪುಟಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣುವುದೇ ಈ ಹೋಲಿಕೆಗೆ ಕಾರಣ.

ಇಲ್ಲಿ ಬೆನ್‌ಜೀನ್ ಉಂಗುರಗಳು ಪಡೆದಿರುವ, ವಿನೋದಕರವಾದ ಎರಡು ಆದರ್ಶ ರೂಪಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



ಎಡಗಡೆಯ ರೂಪವೇ ನ್ಯಾಫ್ತಲೀನ್‌ನ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ. ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಗಟ್ಟಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗವಸ್ತುವಾದ ಆಂತ್ರಸೀನ್‌ನ ರೂಪ.

ಮೂರನೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆ

ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಮೂರು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗಿದ್ದೆಂದು ಹಿಂದೆ ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು "ತ್ರಿಕ ಬಹುರೂಪಿ" ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದರು. ಎಂದರೆ, ಒಂದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಮೂರು ಬೇರೆ ರೂಪಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ ಎಂದರ್ಥ.

ವಜ್ರ, ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಹಾಗೂ ಕಪ್ಪಗಿರುವ ಇಂಗಾಲ–ಇವೇ ಇಂಗಾಲದ ಆ ಮೂರು ಬಹುರೂಪಿಗಳು. ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ವಜ್ರವು "ಕಾಠಿಣ್ಯದ ರಾಜ", ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಮೃದುವಾದ ಚಕ್ಕೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಕಪ್ಪು ಇಂಗಾಲ ಮಂಕಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ, ಅವುಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುವುದೇ ಕಾರಣ.

ವಜ್ರದಲ್ಲಿ ಅವು ಚತುಷ್ಫಲಕೀಯವೆಂಬ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಯ ಶಿಖರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದು, ಬಹಳ ಬಿಗಿಯಾದ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಸೇರಿವೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ವಜ್ರವು ಅಷ್ಟು ಕಠಿಣವಾಗಿರುವುದು.

ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ, ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ. ಇದರಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಸಮಪಾತಳಿಯಲ್ಲೇ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿವೆ. ಈ ಸಮಪಾತಳಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿರುವ ಬಂಧಗಳೂ ಅಷ್ಟು ಬಿಗಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ, ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಮೃದುವಾಗಿದೆ; ಅದರಿಂದ ಬೇಗನೆ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಡಬಹುದು.

ಕಪ್ಪು ಇಂಗಾಲದ ರಚನೆಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿದೆ. ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆವಿಗೂ, ಇದು ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯ ವಸ್ತುವಲ್ಲವೆಂದೇ ಎಲ್ಲರೂ ವಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದರು; ಇದನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ಅಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು.

ಆದರೆ, ತೀರಾ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಇಂಗಾಲಗಳೆರಡೂ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಅಣುಗಳ ಜೋಡಣೆಯೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ, ವಜ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ಗಳೆಂಬ ಇಂಗಾಲದ ಎರಡು ಬಗೆಗಳಿವೆಯೇ ಹೊರತು, ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಬಗೆ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ನಿರ್ಧಾರವಾಯಿತು.

ಆದರೆ ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಕೈಗೊಂಡರು:

ವಜ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಪಳಿಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟು. ಈಗ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಉದ್ದವಾದ ರೇಖಾತ್ಮಕ ಸರಪಳಿಯಾಗಿ ಎಳೆದು ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದೇ? ಎಂದರೆ, ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಪಾಲಿಮರ್ ಅಣುವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?



ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುವಿನ ತಯಾರಿಕೆಗೂ ಮೊದಲಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವಸ್ತುವೊಂದು ಬೇಕು. "ಇಂಗಾಲ ನಂ. 3" ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಒಂದೇ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥ–ಅಸಿಟಲೀನ್. ಅಸಿಟಲೀನ್ ಎರಡು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೂ, ಎರಡು ಜಲಜನಕದ ಪರ ಮಾಣುಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ (C_2H_2 ಸೂತ್ರದ) ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ.

ಅಸಿಟಲೀನ್‌ಅನ್ನು ಮಾತ್ರ ಏಕೆ ಆಯ್ದದ್ದು? ಇದರ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಕನಿಷ್ಠ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳಿದ್ದರೆ, ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ತೊಡಕುಂಟಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಅಸಿಟಲೀನ್‌ಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣವಿದೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಪಟುವಾದದ್ದೆಂದು ಹೇಳುವರು. ಇದರ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮೂರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ($H\text{-}C\equiv H$).

ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಂಧಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುವುದು ಸುಲಭ. ಒಡೆದ ನಂತರ ಬರುವ ಚೂರುಗಳನ್ನು, ಮುಂದೆ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಇತರ ಅಣುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಸಿಟಲೀನ್‌ನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು.

ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಕಾರ ಏಕ ಅಣುವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಅಸಿಟಲೀನ್ 'ಮಾನೋಮರ್'ನಿಂದ, ಹಲವಾರು ಇದರ ಅಣುಗಳುಳ್ಳ ಪಾಲಿ ಅಸಿಟಲೀನ್ ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದೇ, ನಾವು ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತ.

ಇದೇನೂ ಮೊದಲ ಪ್ರಯತ್ನವಲ್ಲ. 19ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಜರ್ಮನ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬೇಯರ್, ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸುವ ಯತ್ನ ಮಾಡಿದ್ದನು. ಆದರೆ, ಆತನು ಪಡೆದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉತ್ಪನ್ನ ಟೆಟ್ರ ಅಸಿಟಲೀನ್, ಈ ವಸ್ತುವು ನಾಲ್ಕು

ಅಸಿಟಲೀನ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದದ್ದೆಂದೂ, ಈ ಸಂಯುಕ್ತವು ಬಹಳ ಅಸ್ಥಿರವಾದದ್ದೆಂದೂ ಕಂಡುಬಂತು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಇತರ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಇದೇ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವ ಯತ್ನ ನಡೆಸಿದರು. ಆದರೆ, ಅವರ ಶ್ರಮ ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿ ನಿರಾಸೆಗೊಂಡರು.

ಜಟಿಲವಾದ ಈಗಿನ ಸಾವಯವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನದಿಂದಲೇ, ಕೊನೆಗೂ ಪಾಲಿ ಅಸಿಟಲೀನ್‌ಅನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದು. ರಷ್ಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸ ವರ್ಗದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಅವುಗಳನ್ನು "ಪಾಲಿಯಾನ್ಸ್" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಜನಿಸಿದ ಈ ವಸ್ತುಗಳು ತಕ್ಷಣವೇ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದವು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇವು ಉತ್ತಮವಾದ ಅರ್ಧ- ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗಲು ಬಹು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಮೂರನೆಯ ಬಗೆಯ ಇಂಗಾಲದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಾಗಿ ಈಗ ಎರಡನೆಯ ಹಂತದ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ, ಪಾಲಿಅಸಿಟಲೀನ್ ಅಣುಗಳಿಂದ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಬರೀ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೇ ಒಳಗೊಂಡ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಬೇಕಿತ್ತು.

ಜಲಜನಕವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ "ಆಕ್ಸಿಡೇಟಿವ್ ಡೀ ಹೈಡ್ರೋ ಪಾಲಿ ಕಂಡೆನ್ಸೇಷನ್" ಎಂದು, ಬೇಸರಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ಉದ್ದದ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನದ ಪ್ರಮುಖ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಧಾನದ ವಿವರಣೆ, ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ದಾಖಲೆ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ, ಹಲವಾರು ಪುಟಗಳಷ್ಟಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಪಾಲಿ ಅಸಿಟಲೀನ್‌ನಿಂದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಲಸವೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ಆದರೂ, ರಷ್ಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದ್ಭುತ ಜಯಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

...... ಆಕರ್ಷಕವಲ್ಲದ ಇಲ್ಲಣದಂತಹ ಕಪ್ಪು ಪುಡಿಯೊಂದು ತಯಾರಾಯಿತು. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು, ಅದನ್ನು ಶೇಕಡ 99ರಷ್ಟು ಶುದ್ಧವಾದ ಇಂಗಾಲವೆಂದು ಗುರುತಿಸಿತು. ಆದರೆ, 99 ಎಂಬುದು ಎಂದಿಗೂ ನೂರು ಆಗಲಾರದು.

ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಪೂರ್ಣ ಜಯಗಳಿಸಲು, ನಾವು ಮತ್ತೊಂದು ಹಂತವನ್ನು ದಾಟಬೇಕು. ಕೊನೆಗೆ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ, ಬೇಡವಾದ ಈ ಶೇಕಡ ಒಂದರಷ್ಟಿನ ಜಲಜನಕವನ್ನೂ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲೇಬೇಕು. ಶೇಕಡ ಒಂದರಷ್ಟರ ಈ ಜಲಜನಕವೇ, ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಸರಳ ರೇಖಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಮಾನಾಂತರ ಸರಪಳಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಜೋಡಣೆಯಾಗಲು ಪ್ರತಿಬಂಧಕವಾಗಿರುವುದು. "ಇಂಗಾಲ ನಂ.3"ರ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಬಂದ ತೊಡಕುಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಕೊನೆಯದು.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೃತಕವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ "ಹೆಚ್ಚೂಕಡಿಮೆ ಮೂರನೆಯ" ಬಗೆಯ ಇಂಗಾಲವೇ ಕಾರ್ಬೈನ್, ಇದು ಈಗಾಗಲೇ ಅದ್ಭುತವಾದ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆ. ಇದು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಅರ್ಧವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ, ಇದಕ್ಕೆ

ಬೆಳಕು ವಿದ್ಯುತ್ಸಂಬಂಧವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ, ಇದರ ಶಾಖ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯು ಅಸಾಧಾರಣವಾದದ್ದು. 1,500 ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನೂ ಇದು ಲಕ್ಷ್ಯ ಮಾಡುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಅತಿ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ, "ಶೇಕಡ 100ರಷ್ಟು" ಕಾರ್ಬೈನ್‌ಅನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆನ್ನುವ ಪೂರ್ಣ ಭರವಸೆ ನಮಗಿದೆ.

ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಕೆಲವು ಮಾತುಗಳು

19ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿದ್ದರು. ಅವರಲ್ಲಿ ಮೂವರು ಮಹಾನ್ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರು, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇತರರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿದರು; ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಸ್ತಿಭಾರ ಹಾಕಿದರು.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ಹಾಗೂ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತನ ನಿಯಮದ ನಿರೂಪಕನಾದ ಡಿಮಿಟ್ರಿ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್, ಹಾಗೂ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಚನೆಯ ತತ್ವವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಬಟ್ಲ್ ರೌ ಅವರಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು.

ಮೂರನೆಯವನೇ, ಜರ್ಮನ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ವರ್ನರ್, ಈತನ ಶೋಧಗಳನ್ನು "ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಸಂಬಂಧಾತ್ಮಕ ತತ್ವ" ಎಂಬ ಎರಡೇ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿಬಿಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇದು ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಯುಗದ ಆರಂಭಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಸಂಗತಿ.

...ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲೋಹಗಳಿಗೂ ಅಮೋನಿಯಾಗೂ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡತೊಡಗಿದಾಗಲೇ, ಇದು ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದು. ತಾಮ್ರದ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲವಣವೊಂದರ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಅವರು ಅಮೋನಿಯಾ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು. ಈ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಇಂಗಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಅತಿ ರಮಣೀಯವಾದ ನೀಲಿ–ಹಸಿರು ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಉಳಿದವು. ಈ ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾಗಿದ್ದು, ಈ ಸರಳ ರಚನೆಯೇ ಗೊಂದಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಂತಿತ್ತು. ತಾಮ್ರದ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಸೂತ್ರ $CuCl_2$. ತಾಮ್ರವು ದ್ವೈಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿವೆ. ಅಮೋನಿಯಾದ ಸಂಯುಕ್ತವಾದ $Cu(NH_3)_2Cl_2$ ಹರಳುಗಳೂ ಅಷ್ಟೇನೂ ಜಟಿಲವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ, ಎರಡು ಅಮೋನಿಯಾ ಅಣುಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟು ಸ್ಥಿರವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ ಸೇರಿಸಿದ ಬಲಗಳು ಯಾವುವು? ಈ ಪರಮಾಣುವಿನ ಎರಡು ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳೂ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬಂಧನವೇರ್ಪಟ್ಟಾಗ ಬಳಕೆಯಾಗಿಬಿಟ್ಟಿವೆ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ತಾಮ್ರವು ಈ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಇದನ್ನು ಹೋಲುವ ಕೋಬಾಲ್ಟ್‌ನ ಸಂಯುಕ್ತವಾದ $Co(NH_3)_6Cl_3$. ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಮೂರು ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಈ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಅದು ಒಂಬತ್ತು ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ, ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ತತ್ವವನ್ನು ಸಿಡಿಸಲಿರುವ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನಂತಿದೆ.

ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ತರ್ಕಕ್ಕೆ ನಿಲುಕುತ್ತಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳು ಹೀಗೆ ಅಸಂಬದ್ಧವಾದ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿವೆ.

ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ ಆಲ್ಪ್ರೆಡ್ ವರ್ನರ್ ಜಯಶೀಲನಾದನು.

ಈತನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಇಷ್ಟೇ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ನ್ಯಾಯಬದ್ಧವಾದ ಸಂಯುಕ್ತ,ಶಕ್ತಿಗಳು ಸಂತೃಪ್ತಗೊಂಡ ನಂತರ, ಪರಮಾಣುಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾದ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತಾಮ್ರವು ತನ್ನ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಜೊತೆ ಸೇರುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸಿದ ಮೇಲೂ, ಅಮೋನಿಯಾ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುದು.

$Cu(NH_3)_2Cl_2$ ಮುಂತಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ತುಳ್ಳ ಅಯಾನ್ $(Cu(NH_3)_2)^{2+}$ ಇನ್ನೂ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದದ್ದು. ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಅಯಾನ್‌ಗೂ ಸಂಕೀರ್ಣ ಆಕೃತಿಯೇ ಇದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ $K_2(PtCl_6)$ನಲ್ಲಿ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯುಳ್ಳ ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ಅಯಾನ್ $(PtCl_6)^{2-}$ ಸೇರಿದೆ.

ಆದರೆ, ಒಂದು ಲೋಹವು ಎಷ್ಟು ಗೌಣ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲುದು?

ಇದು ಅದರ 'ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಸಂಬಂಧಾತ್ಮಕ ಸಂಖ್ಯೆ'ಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ 2 ಹಾಗೂ ಪರಮಾವಧಿ ಸಂಖ್ಯೆ 12. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ತಾಮ್ರ–ಅಮೋನಿಯಾ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಂಖ್ಯೆ 2. ಇದು ತಾಮ್ರದ ಪರಮಾಣು ವಿನೊಡನೆ ಎಷ್ಟು ಅಮೋನಿಯಾ ಅಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಇದು ಪರಿಹರಿಸಿದೆ.

ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಶಾಖೆಯೊಂದು ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಈಗ ಒಂದು ಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳು ತಿಳಿದಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ರಸಾಯನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ ಹಾಗೂ ಏಕೆ ಹೀಗೆ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಯತ್ನಿಸುವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿದೆ.

ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಲ್ಲದೆ ಜೀವನವೇ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ರಕ್ತದ ಮುಖ್ಯ ಸಂಯುಕ್ತವಾದ 'ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್' ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಧಾರವಾದ 'ಕ್ಲೋರೊಫಿಲ್' ಇವೂ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಅನೇಕ ಹುದುಗು ತರಿಸುವ ಯಿಸ್ಟ್‌ಗಳೂ ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳೂ ಜಟಿಲವಾದ ರಚನೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತೊಡಕುಳ್ಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ ವಿಶ್ಲೇಷಕರು ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಈ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅತಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇವು ಅಮೂಲ್ಯ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ, ಗಡಸು ನೀರನ್ನು ಮೆದು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ, ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳು ಸರ್ವವ್ಯಾಪಿಯಾದವು.

ಒಂದು ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಪ್ರಸಂಗ

ಈಗ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ಅತಿ ಸುಲಭ. ಶಾಲೆಯ ಮಕ್ಕಳೂ ಸಹ ಇದನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು. ಮಗುವು ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಅರಿತಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು. (ಗುಟ್ಟಿನ ಮಾತೆಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳು ಪರಿಣತರಿಗೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು). ಆದರೆ, ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕೂ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಫುಟಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಕೊಂಚ ಅಭ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಲಹೆಗಳು ಬೇಕು, ಅಷ್ಟೆ.

ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಕನು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾನೆಂದು ವಿವರಿಸುವ ಅಗತ್ಯ ಈಗ ಇಲ್ಲ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲೇ ಇರಿಸಿದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಕಂದು ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಕೆಲವು ಸಲ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ. ಅವನು ಛಾಯಾಚಿತ್ರದ ಕಾಗದವನ್ನಾಗಲೀ, ಫಲಕವನ್ನಾಗಲೀ ಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಸಂಸ್ಕರಣ ನಡೆಸಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಇವು ಉಂಟಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ವಿವರಿಸುತ್ತಾನೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸ್ಥಾಯಿಗೊಳಿಸುವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಫಲಕವನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಕಾಗದವನ್ನಾಗಲೀ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಇರಿಸಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಎಂದರ್ಥ.

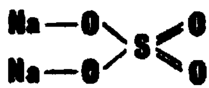
ಸ್ಥಾಯಿಗೊಳಿಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಏತಕ್ಕೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ? ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ವಿಧಾನದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ವಹಿಸಿದ್ದವನೂ ಸಹ, ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲ.

ಸ್ಥಾಯಿಗೊಳಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರದ ಪೊರೆಯನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದ ನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆಯಲ್ಲಿ, ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿರುವ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬ್ರೋಮೈಡನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಅನೇಕ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾಯಿಗೊಳಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಅಗ್ಗವಾಗಿ ದೊರಕುವ, ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವೇ "ಹೈಪೋ". ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

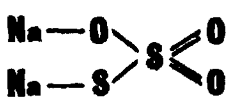
ಮೊದಲು ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾತುಗಳು: ಜರ್ಮನ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೋಹಾನ್ ಗ್ಲೌಬರ್ ಎಂಬಾತ ಇದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ. ಅಂದಿನಿಂದಲೂ ಇದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ, ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ ಮತ್ತೊಂದು ಜನಪ್ರಿಯ ಹೆಸರು ಗ್ಲೌಬರ್ ಲವಣ. ಇದರ ಸೂತ್ರ $Na_2SO_4 . - 10H_2O$.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಚಿತ್ರರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ.

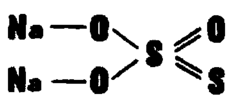


ತಜ್ಞನಲ್ಲದವನೂ ಸಹ. ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ, ಇಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವು ತನ್ನ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದ ಆರು ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವು ತನ್ನ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ ದ್ವೈಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲ.

ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಇದೇ ಆಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಒಂದು ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬದಲು ಒಂದು ಗಂಧಕದ ಪರಮಾಣು ಇದೆ ಅಷ್ಟೇ.



ಅಥವಾ



ಇದು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾದದ್ದು ಅಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ, ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಎಷ್ಟು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಸಂಯುಕ್ತ! ಇದರಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ, ಗಂಧಕದ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ವಿದ್ಯುದಂಶವು 6+, ಮತ್ತೊಂದರ ವಿದ್ಯುದಂಶ 2– ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಘಟನೆಗಳು ಅಪರೂಪ.

ಅನೇಕ ಬಾರಿ, ನಾವು ಸಾಧಾರಣ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೂ ಅಸಾಧಾರಣ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿಗೆ ತಿಳಿಯದಿದ್ದ ವಿಷಯಗಳು

ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದು.

ಈತನು ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದುದಲ್ಲದೆ, ಚತುರನಾದ ಸಂಶೋಧಕನೂ ಆಗಿದ್ದ. ಡೇವಿಯು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡ ಎಲ್ಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದರಲ್ಲೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದ. ಈತನು ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಹಲವಾರು, ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. ಅಲ್ಲದೆ, ಡೇವಿಯು ನಾಲ್ಕು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದನು. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ: ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಹಾಗೂ ಬೇರಿಯಂ.

ಇವನ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ, ಕ್ಲೋರಿನ್ ಹೈಡ್ರೇಟ್ ಎಂಬ ಸರಳವಾದ ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದರ ತಯಾರಿಕೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದನು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ, ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನೀರಿನ ಆರು ಅಣುಗಳು ಸೇರಿ ಕೊಂಡಿವೆ. $Cl_2 . 6H_2O$.

ಡೇವಿಯು ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿಷದವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದರೂ, ತಾನು ಪಡೆದಿರುವುದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳಿಲ್ಲದ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಎಂಬುದು ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ.

20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವೇ ಇದು ಅರ್ಥವಾಯಿತು. ಅವರು, ಈಗಿನ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಕ್ಲೋರಿನ್ ಹೈಡ್ರೇಟ್‌ನ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆದರೆ, ಅವರು ಇದರಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ಸುಲಭವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದು ಜಟಿಲವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿತ್ತು. ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳಿದ್ದವೆನ್ನಿ.

ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಜಡ ಅನಿಲಗಳು ವಿಪರೀತ ಜಡತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಯೇ ಅಥವಾ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗಾದರೂ ಮಾಡಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೇ ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದರು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ನಮಗೆ ಉತ್ತರ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ, ಇದು ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿ ಉಳಿದಿದ್ದಾಗಲೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆರ್ಗಾನ್, ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್, ಕ್ಸೀನಾನ್ ಮತ್ತು ರೇಡಾನ್‌ಗಳ ಹೈಡ್ರೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾಗಿದ್ದರು.

ಈ ಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಾಧಾರಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಒಳ ಗೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು, ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿದ್ದವು.

ಸರಳ ವಸ್ತುವಾದ ಯೂರಿಯಾ ಕೂಡ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿತ್ತು. ಅದು ಅನೇಕ ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೊಡನೆಯೂ

ಮತ್ತು ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳೊಡನೆಯೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಸ್ನೇಹ ಭಾವನೆಯು ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಿತು. ಯೂರಿಯಾ ಮತ್ತು ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲಗಳು ಯಾವುವು? ಇವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಲಗಳಲ್ಲದೆ ಇತರ ಬಲಗಳೇನಾದರೂ ಇರಬಹುದೋ?

ಅದು ಏನಾದರೂ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳೇ ಇರದ ಹೊಸ ಮಾದರಿಯ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಬಂತು.

ಆದರೂ, ಅವುಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗ ವಿರೋಧವಾದದ್ದೇನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಇಲ್ಲಿ, ವರ್ತಿಸುವ ಎರಡು ಅಣುಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು 'ಅತಿಥಿ'ಯಾಗಿಯೂ, ಮತ್ತೊಂದು 'ಆತಿಥೇಯ'ನಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸಿದವು.

ಆತಿಥೇಯ ಅಣುಗಳು ಸ್ಫಟಿಕ ಜಾಲಂದ್ರವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಜಾಲಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಭರ್ತಿಯಾಗದ ಸಂದುಗಳಿವೆ. "ಹೊರಗಡೆಯಿಂದ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವ ಅಣುಗಳು" ಈ ಸಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಉಪಚಾರವು ಅಸಹಜ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಪರಿಚಿತ ಅಣುಗಳು ಅತಿಥಿಗಳ ಹತ್ತಿರ ಬಹಳ ಕಾಲ ಇರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಸ್ಫಟಿಕ ಜಾಲಂದ್ರದ ಸಂದುಗಳನ್ನು ಬಿಡುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುಲಭವಲ್ಲ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್, ಆರ್ಗಾನ್, ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನಿಲಗಳ ಅಣುಗಳು ನೀರಿನ ಸ್ಫಟಿಕದ ಸಂದುಗಳ ಬಲೆಗೆ ಬಿದ್ದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಪಡೆಯದಿರುವ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೋಶಗಳುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಥವಾ ಜಾಲಂದ್ರದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

26, 28 ಅಥವಾ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅತ್ಯದ್ಭುತವಾದ ವಸ್ತು

ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು "ಕ್ಯಾಟಿನೇನ್"ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಲ್ಯಾಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿ 'ಕ್ಯಾಟಿನಾ' ಎಂದರೆ ಸರಪಳಿ ಎಂದರ್ಥ. ಹೀಗೆಂದರೇನು? ಸರಪಳಿ ಎಂಬ ಪದ ನಮಗೆ ಏನನ್ನೂ ತಿಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಮಾತ್ರ, ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಚಿತ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು.

ಆದರೆ, ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆ. ಕೆಲವು ರೇಖಾತ್ಮಕವಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಕವಲೊಡೆದಿರಬಹುದು, ಕೆಲವು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ನಮೂನೆಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದಿರಬಹುದು.

ಈಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಯೋಚಿಸಿ. ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಸರಪಳಿ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಟ್ಟುವಂತೆ ಕಲ್ಪಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೀಗೆ ಇರಬೇಕಿಲ್ಲ. ದಿನವಹಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ "ಸರಪಳಿ" ಎಂಬ ಪದವು ಬೇರೆ ಅರ್ಥವನ್ನು

ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೊಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಡಿಲವಾದ ಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳು ಸೇರುವ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿ ಬಂಧ ಇರದು. ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಉಂಗುರ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬೆಸೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಂತ್ರಸೀನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಬೆನ್‌ಜೀನ್ ಉಂಗುರಗಳು. ಇದು ಸೈಕಲ್ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ; ಆದರೂ ಇದನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸರಪಳಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ಸರಪಳಿಯ ಕೊಂಡಿಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ (ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ) ಸೇರಿಸಬಹುದೇ ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದಾರೆ.



ಎಂದರೆ, ಅವರು ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ ಅಣುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವಿಲ್ಲದೇ ಬಳೆಗಳಂತೆ ಸೇರಿಸಬೇಕೆಂದಿದ್ದರೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ.

ಆ ಆಕರ್ಷಕ ವಿಷಯವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಬಹಳ ವರ್ಷಗಳವರೆವಿಗೂ ಕಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಿವಾದವಾಗಿತ್ತು. ಆ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅಡ್ಡಿಗಳೂ ಒದಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೆಣೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರು.

ಆದರೆ, ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತರುವಲ್ಲಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಅಷ್ಟೇನೂ ಆಶಾದಾಯಕವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಸಲವೂ, ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು ಒದಗುತ್ತಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಹೊಸ ಉಪಾಯಗಳನ್ನೂ ಹುಡುಕತೊಡಗಿದರು.

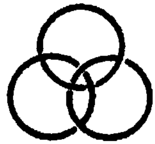
1964ನೇ ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳ ಒಂದು ದಿನ ಈ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಇಬ್ಬರು ಜರ್ಮನ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ತಂದರು. ಅವರೇ ಲುಟ್ರಿಂಗ್‌ಹೌಸ್ ಮತ್ತು ಷಿಲ್. ಇವರಿಬ್ಬರೂ ಇದನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾದರೆ, ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ 20 ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಈ ಸಂಯುಕ್ತವು ಎರಡು ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು, ಅವು ಸರಪಳಿಯ ಕೊಂಡಿಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಈ ಸರಪಳಿಯ ಕೊಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರಲ್ಲಿ 26 ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ 28 ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಿದ್ದವು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ಈ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಕ್ಯಾಟೆನೇನ್ 26, 28 ಎಂಬ ಒಂದು ಬೋಳು ಹೆಸರನ್ನಿಟ್ಟಿರುವುದು.

ಕ್ಯಾಟೆನೇನ್‌ನ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡ ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹಳೆಯವಾದವು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಜಟಿಲವಾದ ಉಂಗುರಗಳ ಕೂಟವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ:



ಅಥವಾ



ಇವು ಮೂರು ಕೊಂಡಿಗಳುಳ್ಳ ಕ್ಯಾಟೆನೇನ್‌ಗಳ ಮಾದರಿಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ, ಎಡ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದ ಕೊಂಡಿಯು 26 ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣು ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು, ಹೊರಗಡೆಯ ಕೊಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ 20 ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು. ಬಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಕ್ಯಾಟೆನೇನ್‌ನಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ಮೂರು ಉಂಗುರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡ ಜಟಿಲಾಕೃತಿಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾದರೆ, ಅವುಗಳ ಒಂದೊಂದು ಉಂಗುರದಲ್ಲೂ ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ 30 ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಾದರೂ ಇರಬೇಕು.

ಈ ಹೊಸ ಕುಟುಂಬದ ಮೊದಲ ಕೂಸಾದ ಕ್ಯಾಟೆನೇನ್ 26, 28ವಿನಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವೇನೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯ ಬಿಳಿಯ ಪುಡಿ. ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು 125°C.

ಕ್ಯಾಟೆನೇನ್‌ಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತವೆಯೇ? ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಯುಕ್ತವಲ್ಲದ್ದು ಏನೂ ಜರುಗದು. ಅಂಥದಕ್ಕೆ ಪ್ರಕೃತಿ ಶ್ರಮವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಕ್ಯಾಟೆನೇನ್‌ಗಳು ಇದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೆಲಸವಿರಲೇಬೇಕು.

ಇದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೇ ಬಿಟ್ಟದ್ದು.

ಕೇಡೆಟ್ಟಿನ ದ್ರವದ ಗುಣಗಾನ

ಕೇಡೆಟ್ ಎಂಬ ಅಲ್ಪಖ್ಯಾತ ಫ್ರೆಂಚ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು 1760ರಲ್ಲಿ ತನಗೇ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಂತೆ ಸುವಿಖ್ಯಾತನಾಗಿಬಿಟ್ಟನು.

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಆತನು ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನು (ಇದು ಏತಕ್ಕೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ).

ಕೇಡೆಟ್ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಅಸಿಟೇಟನ್ನು ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಜೊತೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿದನು. ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶವೇನೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಪದಾರ್ಥ ಭಯಂಕರವಾಗಿತ್ತು.

ಇದು ಮಂದವಾದ ಕಪ್ಪು ದ್ರವ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಹೊಗೆಯಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಕೂಡಲೇ ಹತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಸಹಿಸಲಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆ ಇತ್ತು.

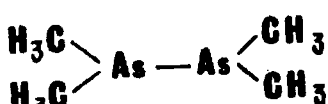
ಕೇಡೆಟ್ ಬೆರೆಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸುಮಾರು ಎಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳಪಡಿಸಿದರು. ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಅರ್ಸೀನಿಯಸ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೇ ಇದರ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗಗಳಾಗಿದ್ದವು.



ಅವುಗಳ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣ ಯಾವುದು ಎಂದು ಅರಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಮುಖ್ಯವಾದ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ನೇರವಾದ, ಕವಲೊಡೆದಿರುವ ಅಥವಾ ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಪಳಿಯಿಂದಲೇ ರಚಿತವಾಗಿವೆ. ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಈ ಸರಪಳಿಗಳಿಗೆ ಬೆಸೆಗಳಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ, ಆ ತರಹ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. (ಅವುಗಳನ್ನು ಆರ್ಗಾನೋಜನ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ). ಆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ, ಜಲಜನಕ, ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಬಹುಶಃ ರಂಜಕ.

ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿಯೂ, ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಈ ಬಗೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಲ್ಲ.

ಕೇಡೆಟ್‌ನ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಕೊಡಿಲ್ ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವಿತ್ತು. (ಗ್ರೀಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಕೋಡ್ಸ್ ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ದುರ್ವಾಸನೆ ಎಂದು ಅರ್ಥ.) ಇದರ ರಚನೆಯು ಹೀಗಿದೆ: ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಆರ್ಸೆನಿಕ್‌ನ ಪರಮಾಣುಗಳು ನುಸಿದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿವೆ.



ಯಾವ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಮ್ಮ ಇಂಗಾಲದ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಗಾನೋಜನಿಕ್ ಅಲ್ಲದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೋ (ಲೋಹಗಳು ಅಥವಾ ಅಲೋಹಗಳು) ಅವುಗಳನ್ನು ಈಗ ಭಿನ್ನ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೂಲವಸ್ತುವು ಲೋಹವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಲೋಹ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಹೀಗೆ ಕೇಡೆಟ್‌ನು ಪ್ರಪಂಚದ ಮೊದಲ ಭಿನ್ನ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದನು.

ಈಚೆಗೆ, ಈ ವರ್ಗದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹದಿನೈದು ಸಾವಿರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯವಾಗಿವೆ. ಭಿನ್ನ ಸಾವಯವ, ಅದರಲ್ಲೂ ಲೋಹ ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಶಾಖೆಯಾಗಿಯೇ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಇದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಖ್ಯ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು.

ಇದು ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ನಡುವೆ ಇದ್ದ ಅಂತರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಉಪವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿರುವುದು ಎಷ್ಟು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮತ್ತೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಆದರೆ, ನಿರ್ಜಿವ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಲೋಹಗಳೇ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೆನ್ನಬಹುದೇ?

ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೇವಲ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳೇ ಆಗಿರುವಾಗ ಅದನ್ನು ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದೇ?

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳೇ ಸಾವಯವ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುವಿಗೂ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣವಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಬಂಧವೊಂದು ಇದ್ದೇ ಇರಬೇಕೆಂಬುದು ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣ.

ಸುಮಾರಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಉಪವರ್ಗಗಳ ಲೋಹಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಾವಯವ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿರಬಹುದು.

ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಇತರ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಲ್ಲವೂ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿವೆ.

ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿಗಿಂತಲೂ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಬಲವಾಗಿ ಸಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರೋಧವಾಗಿ ಉಳಿದವು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ನಿರೋಧತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಉಳಿದವು, ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯಲ್ಲೂ ಹೊರ ಪ್ರಭಾವಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ, ಬೇಕೋ ಬೇಡವೋ ಎಂಬಂತೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಕೊನೆಯ ವರ್ಗದ ಲೋಹವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎಲ್ಲ ಲೋಹ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ವಿಷಗಳು, ಜರ್ಮಾನಿಯಂಅನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಾವಯವ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮಾತ್ರ ಈ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಇದು ಏಕೆ ಹಾನಿಕರವಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಸಮಸ್ಯೆಯೇ ಆಗಿದೆ.

ಭಿನ್ನ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬಳಕೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಬಹಳ ವಿಸ್ತಾರವಾದುದು; ಅದಕ್ಕೆ ಕೊನೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು, ರಬ್ಬರ್‌ಗಳು, ಅರ್ಧ-ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳು ಮತ್ತು ಅತಿ ಶುದ್ಧ ಲೋಹಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯುಂಟು. ಇವಲ್ಲದೆ, ಅಂಟುಜಾಡ್ಯ ನಿವಾರಕ ಔಷಧಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ರಾಕೆಟ್ ಮತ್ತು ಮೋಟರ್‌ಗಳ ಇಂಧನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು, ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತಕಗಳಾಗಿಯೂ, ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿಯೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನ ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ತಂಡವೇ ಇದೆ. ಇದರ ಮುಂದಾಳು ಅಕಾಡೆಮಿಷಿಯನ್ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ನೆಸ್‌ಮೆಯ ನೊವ್‌ರವರಿಗೆ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಲೆನಿನ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಲಭಿಸಿದೆ.

ಟಿ.ಇ.ಎಲ್.ನ ಕಥೆ

ಟಿ.ಇ.ಎಲ್. (ಟೆಲ್) ಎಂಬುದು ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಹೆಸರು. ಇದು ಮಾನವನ ದಿನಬಳಕೆಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ. ಇದು ಪೆಟ್ರೋಲಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈವರೆಗೆ, ಟಿ.ಇ.ಎಲ್ ಎಷ್ಟು ಲೀಟರ್ ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಉಳಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಯಾರೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಈ ಉಳಿತಾಯದ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಧಿಕವಾದದ್ದೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

ಈ ರಹಸ್ಯಮಯ ಟಿ.ಇ.ಎಲ್. ಎಂಬುದು ಯಾವುದು? ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಅದನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತಾನೆ: ಇದನ್ನು ಸಾವಯವ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತವಾದ ಈಥೇನ್‌ನೊಡನೆ ಸೀಸವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಾಲ್ಕು ಈಥೇನ್ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ (C_2H_6) ಒಂದೊಂದರಿಂದಲೂ, ಒಂದೊಂದು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಉಳಿಯುವ ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತದ ಗುಂಪನ್ನು (ಈಥೈಲ್ C_2H_5) ಒಂದು ಸೀಸದ ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ ಸೇರಿಸಿ. ಆಗ ನೀವು ಸರಳ ರಚನೆಯುಳ್ಳ $Pb(C_2H_5)_4$ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೀರಿ. ಇದನ್ನು ಟೆಟ್ರ ಈಥೈಲ್ ಸೀಸ (TEL) ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಟಿ.ಇ.ಎಲ್. ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಟಿ.ಇ.ಎಲ್. ಎಂಬುದು ನಸು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಭಾರವಾದ ದ್ರವ. ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಾರದಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ, ಹೊಸ ಹಣ್ಣುಗಳ ವಾಸನೆ ಇದಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಈ ವಾಸನೆ ಖಂಡಿತ ಹಾನಿಕರವಲ್ಲ. ಈ ವಸ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುವ ವಿಷವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು.

ಟಿ.ಇ.ಎಲ್. ಸ್ವತಃ ಅಷ್ಟೇನೂ ಮಹತ್ವದ ವಸ್ತುವಲ್ಲ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಂತೆ ಇದೂ

ಒಂದು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಅದ್ಭುತವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ, ಒಂದು ಹಂಡೆಯಷ್ಟು ಮೋಟರ್ ಪೆಟ್ರೋಲಿಗೆ ಶೇಕಡ ಒಂದರಷ್ಟು ಟಿ.ಇ.ಎಲ್.ನ ಸೇರಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಮೋಟರಿನ ಅಥವಾ ವಿಮಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗ ಅಂತರ್ದಹನ ಎಂಜಿನ್. ಇದು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ತತ್ವ ಬಹಳ ಸರಳ. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಂದು ಉರುಳೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಿಡಿಯಿಂದ ಹೊತ್ತಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಸ್ಫೋಟನೆಯುಂಟಾಗಿ ಚೈತನ್ಯವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಎಂಜಿನ್ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತದೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಸಂಕೋಚನ ಅನುಪಾತವೇ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ಈ ಅನುಪಾತದ ಮೌಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಎಂಜಿನ್‌ನ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಇಂಧನದ ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆ. ಇದೇ ಇಲ್ಲಿರುವ ತತ್ವ. ಆದರೆ, ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಂಕುಚಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಎಂಜಿನಿನ 'ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ'ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ದಹನವು ಒಂದೇಸಮನಾಗಿ ನಡೆಯದೆ ಅಪೂರ್ಣವಾಗುವುದರಿಂದ ಎಂಜಿನ್‌ನ ಕಾವು ಮಿತಿಮೀರಿ ಏರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಭಾಗಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸವೆದು, ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಎಂಜಿನಿನ ನಿರ್ಮಾಣದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿದ್ದರಿಂದ, ಇನ್ನೂ ಶುದ್ಧವಾದ ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರಿಂದ, ಈ "ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ"ಯು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸುಧಾರಿಸಿತು. ಆದರೆ, ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿವಾರಣೆಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಮೋಟರುಗಳಲ್ಲಿ "ದಬದಬ" ಶಬ್ದವು ಕಡಿಮೆಯಾಗದೆ, ಶಾಖದ ಏರಿಕೆಯೂ ವಿಪರೀತವಾಗಿತ್ತು. ಒಂದೇ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿಸಿದ ಸ್ಫೋಟಗಳು ಎಂಜಿನ್‌ನ ಜೀವಾವಧಿಯನ್ನೇ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದವು.

ದೀರ್ಘಾಲೋಚನೆ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ, ಇಂಧನದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸ್ಫೋಟಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಉರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು.

ಆದರೆ, ಇದು ಹೇಗೆ?

ಅಮೆರಿಕದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಥಾಮಸ್ ಮಿಡ್ಗ್ಲಿ ಎಂಬಾತನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಶ್ರಮ ವಹಿಸಿದನು. ಆತನು ಸೂಚಿಸಿದ ಪ್ರಥಮ ಪರಿಹಾರವು ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯಕರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕಿತು. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೆ, ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಬಲ್ಲದ್ದಾಗುತ್ತದೆಂದೂ, ಇದರಿಂದ ಇಂಧನ–ಗಾಳಿಯ ಮಿಶ್ರಣವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕುಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆಂದೂ ಹೇಳಿದನು.

ಮಿಡ್ಗ್ಲಿಯು ಪೆಟ್ರೋಲಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಯೋಡೀನನ್ನು ಸೇರಿಸಿ "ಬಣ್ಣ ತರಿಸಿ"ದನು. ಆಗ, ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ನ ಸ್ಫೋಟವು ಕಡಿಮೆಯಾದದ್ದನ್ನು ಕಂಡ ಆತನ ಸಂತೋಷ

ಹೇಳತೀರದು. ಆದರೆ, ಅಯೋಡೀನ್‌ನ ಬದಲು ಸಾಧಾರಣ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ, ಮೋಟರ್ ಎಂಜಿನ್ ಪುನಃ ಹಿಂದಿನ ತೊಂದರೆಗಳಿಗೆ ಬಲಿಯಾಯಿತು.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಆದರೂ, ಮಿಡ್‌ಗ್ಲಿಯ ವ್ಯಥೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಉಳಿಯಲಿಲ್ಲ. ಅತ್ಯಲ್ಪ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರೂ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಬಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇರಬಹುದೇನೋ ಎಂಬ ಜಾಣ ಆಲೋಚನೆ ಆತನಿಗೆ ಬಂತು.

ಅಯೋಡೀನ್ ಇದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ ನಡೆಸಿತು. ಸರಳವಾದ ಅಥವಾ ಜಟಿಲವಾಗಿರುವ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಬೇಕಾಯಿತು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹತ್ತಾರು ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪಿಗಳೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಶ್ರಮಪಟ್ಟರು. ಕೊನೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ಈ ರೀತಿಯ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಕಾರಕಗಳನ್ನು, ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಹೊಂದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದಲೇ ನಿವಾರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದೇ ಆ ತೀರ್ಮಾನ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೀಸದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಆದರೆ, ಈಗ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಗೆ ಸೀಸವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಸೀಸವಾಗಲೀ, ಅಥವಾ ಅದರ ಯಾವುದೇ ಲವಣವಾಗಲೀ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನುಳಿದ ಒಂದೇ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ, ಸೀಸದ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

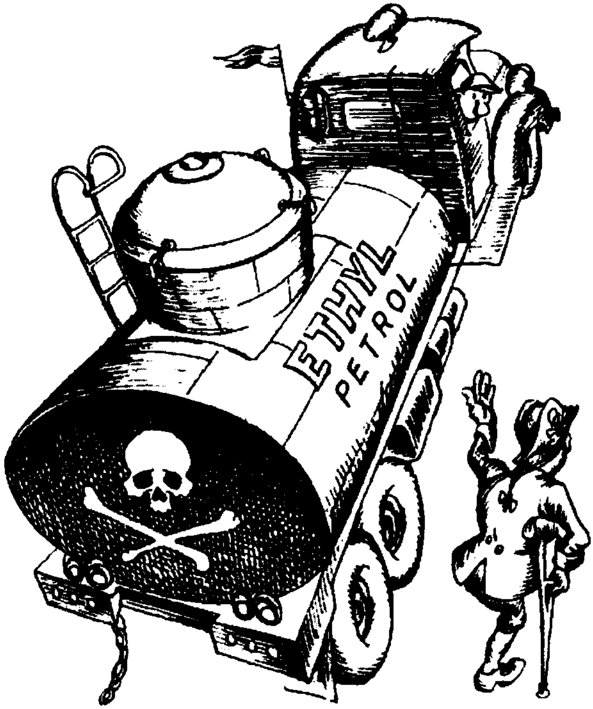
ಟೆಟ್ರ ಈಥೈಲ್ ಸೀಸ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದದ್ದು ಈ ಹಂತದಲ್ಲೇ. ಇದು ನಡೆದದ್ದು 1921ರಲ್ಲಿ.

ಟಿ.ಇ.ಎಲ್. ವಸ್ತುವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೂ ಅದು ಅದ್ಭುತಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಇಂಧನದ ಲಕ್ಷಣ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಂಧನ–ಗಾಳಿಯ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಮುಂಚೆ ಸಂಕುಚಿಸಬಹುದಾದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಈಗ ಎರಡರಷ್ಟು ಸಂಕುಚಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ಮೊದಲು ವಾಹನವು ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವೇಗವೂ, ಈಗ ಟಿ.ಇ.ಎಲ್. ಸೇರಿಸಿದ ನಂತರದ ವೇಗವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದರೆ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ನ ಬಳಕೆ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲೂ, ಮೋಟರ್ ವಾಹನಗಳಲ್ಲೂ ಮುಂಚೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಹುಸಿ ಸ್ಫೋಟಗಳು ಇದರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಆರ್ಥಿಕ ಸಂಗತಿ ಇದೆ: ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಟಿ.ಇ.ಎಲ್.ನ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸೀಸದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಧಕ್ಕೆಯುಂಟಾಗಿದೆ.

ಟಿ.ಇ.ಎಲ್.ನ ಅತ್ಯಂತ ತ್ರಾಸದ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ, ಅದು ವಿಷವಸ್ತುವಾಗಿರುವುದು. ಇವುಗಳ ಕಡಾಯಿಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ವಾಹನಗಳ ಮೇಲೆ "ಈಥೈಲ್ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ವಿಷ" ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಟಿ.ಇ.ಎಲ್. ಬೆರೆಸಿದ ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಬಹು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬಳಸಬೇಕು.

ಪೆಟ್ರೋಲಿನ ಸ್ಫೋಟದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಟಿ.ಇ.ಎಲ್. ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ವಸ್ತು. ಇಂತಹ ಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ಇದೇ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು.



ಆದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದರ ಬದಲು ಇದರಷ್ಟೇ ಪರಿಣಾಮಕರವಾಗಿ ಇರುವ, ಆದರೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲದ ಬೇರೊಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬಳಸಲು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಇಂತಹವುಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಒಂದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ಸಿ.ಎಂ.ಟಿ. ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಏನು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಮುಂದಿನ ಕಥೆಯನ್ನು ಓದಿ.

ಅಪರೂಪದ ಸ್ಯಾಂಡ್‌ವಿಚ್‌ಗಳು

ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವ ಸಾವಯವ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹತ್ತು ಸಾವಿರವನ್ನು ಮೀರಿದೆ. ಆದರೆ, ಹದಿನೈದು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಾವಯವ ಲೋಹ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸದಾ ಕಾಡುವ ಕೊರತೆಯೊಂದಿತ್ತು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ "ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಲೋಹ"ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಯಾವ ಮಾರ್ಗವೂ ಉಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗೌಣ ಉಪವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಲೋಹಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಐವತ್ತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು,

ಕೊನೆಗೂ ಈ ಲೋಹಗಳ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಜಯಶೀಲರಾದರು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅತ್ಯಂತ ಅಸ್ಥಿರವಾದ "ಚಂಚಲ ಸ್ವಭಾವದ" ಸಾವಯವ ಲೋಹಗಳಾಗಿದ್ದವು.

1951ರಲ್ಲಿ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ನಡೆದಿರುವಂತೆ, ಶ್ರೀಮಾನ್ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಇವರ ಪ್ರವೇಶವಾಯಿತು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪೌಸನ್‌ನು ಆತನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದ ಕೀಲಿ ಎಂಬಾತನಿಗೆ ಒಂದು ಕೆಲಸವನ್ನು ವಹಿಸಿದ. ಅದು ಜಟಿಲವಾಗಿತ್ತು. ಕೀಲಿಯು ಉದ್ದ ಹೆಸರಿನ 'ಡೈಸೈಕ್ಲೋ ಪೆಂಟಡೈಯಿನಿಲ್' ಎಂಬ ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಐದು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇತ್ತು. ಅಂದರೆ, C_5H_5 ಎಂಬ ಸೂತ್ರವುಳ್ಳ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಿತ್ತು. ಅದೇ $C_{10}H_8$. (ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸೀಳಿ ತೆಗೆದರೆಂದು ಊಹಿಸೋಣ).



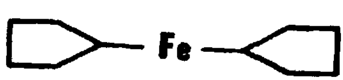
ಸೈಕ್ಲೋಪೆಂಟಡೈಯಿನಿಲ್‌ಗಳು ಡೈಸೈಕ್ಲೋಪೆಂಟಡೈಯಿನಿಲ್

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ವೇಗವರ್ಧಕದ ನೆರವಿನಿಂದ ನಡೆಯುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದ ಕೀಲಿ, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಫೆರಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಅನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದನು.

ಒಂದು ದಿನ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ, ಪೌಸನ್ ಹಾಗೂ ಕೀಲಿ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕಾದಿತ್ತು. ಅವರು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಸ್ತುವು, ಅದರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ದ್ರವದ ಬದಲು, ರಮಣೀಯವಾದ ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ ಸ್ಪಟಿಕಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಿರವಾಗಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಸುಮಾರು 500°Cಗೆ ಕಾಯಿಸಿದರೂ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದಲಿಲ್ಲ. ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಅಪರೂಪದ ಸಂಗತಿ.

ರಹಸ್ಯಗರ್ಭಿತವಾದ ಈ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ, ಗುರು ಶಿಷ್ಯರಿಬ್ಬರೂ ಮತ್ತಷ್ಟು ಚಕಿತರಾದರು. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಸ್ಪಟಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳಿದ್ದವು. ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯಾದ ಕಬ್ಬಿಣವು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿತ್ತು !

ಈ ಸಾವಯವ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತದ ಸೂತ್ರವೂ ಸಹ ಅಪರೂಪವಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು.



ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳೂ (ಸೈಕ್ಲೋಪೆಂಟಡೈಯಿನ್‌ಗಳು) ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಪಂಚ ಕೋನಾಕೃತಿಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಇವು ತಮ್ಮ ನಡುವೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಎರಡು ಬ್ರೆಡ್ ಚೂರುಗಳಂತೆ ಇದ್ದವು. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಈಗ ಸ್ಯಾಂಡ್‌ವಿಚ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಫೆರೋಸಿನ್ (ಇದು ಸಾವಯವ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತದ ಹೆಸರು) ಸ್ಯಾಂಡ್‌ವಿಚ್‌ಗಳ ಕುಟುಂಬದ ಮೊದಲ ಪ್ರತಿನಿಧಿ.

ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕೆಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಫೆರೋಸಿನ್‌ನ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮತಲ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದೇವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಇದರ ಅಣುವಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಜಟಿಲವಾದ ಘನಾಕೃತಿಯ ರಚನೆಯೇ ಇದೆ.

ಫೆರೋಸಿನ್‌ನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು, ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲೊಂದು. ತಾತ್ವಿಕ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧಕರೆಲ್ಲರೂ, ಸಾವಯವ ಲೋಹ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಅರಿತಮೇಲೆ, ನಿರ್ವಿವಾದವೆಂದುಕೊಂಡಿದ್ದ ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನೂ ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು.

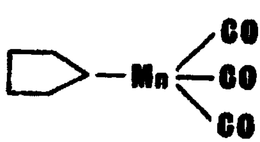
ಫೆರೋಸಿನ್‌ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದು 1951ರಲ್ಲಿ. ಈಗ ನೂರಾರು ಬಗೆಯ ಇಂತಹ ("ಸಿನ್") ವಸ್ತುಗಳು ತಿಳಿದಿವೆ. ಸುಮಾರಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಲೋಹಗಳೂ ಸ್ಯಾಂಡ್‌ವಿಚ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿವೆ.

ಇಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೆ, ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಾತ್ವಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಿವೆ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ದಿನ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಏನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ......

ಈಗ ಸಿಎಂಟಿ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ. ಅದರ ಹೆಸರು ಪ್ರಾಸಬದ್ಧ ಪದ್ಯದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಸೈಕ್ಲೋಪೆಂಟಡೈಯಿನಿಲ್–
ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಟ್ರೈಕಾರ್ಬೊನಿಲ್,

ಅದರ ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿದಂತೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು:



ಸ್ಯಾಂಡ್‌ವಿಚ್‌ನಲ್ಲಿರುವ "ಇನ್ನೊಂದು ಬ್ರೆಡ್ ಚೂರಿನ" ಬದಲು (ಸೈಕ್ಲೋ ಪೆಂಟಡೈಯಿನಿಲ್ ಉಂಗುರ) ಮೂರು ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಡ್‌ನ ಅಣುಗಳಿವೆ. ನಡುವೆ ಇರುವ ಲೋಹ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಪರಮಾಣು.

ಸಿಎಂಟಿ ಎಂಬುದು, ಪೆಟ್ರೋಲಿನ ದಹನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವ, ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ವಸ್ತು. ತನ್ನ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಮಿತ್ರ ಟಿ.ಇ.ಎಲ್.ಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾದದ್ದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಹಾನಿ ರಹಿತ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೂ ಟಿ.ಇ.ಎಲ್.ಗಿಂತ ಉತ್ತಮ. ಈಗ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ನಡೆದ ಅನೇಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು, ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲೂ ಇದರ ಲಕ್ಷಣಗಳು ದೃಢವಾಗುತ್ತಿವೆ. ತಮ್ಮ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ CMT ಎಂದು ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಂಡ, ಸಿಎಂಟಿಯಿಂದ ತುಂಬಿದ ಲಾರಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಓಡಾಡುತ್ತಿವೆ.

ಟಿಇಎಲ್ ಬದಲಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಿಎಂಟಿಯನ್ನೇ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ 4,500 ಕೋಟಿ ರೂಪ್ಯಾ (3 ಬಿಲಿಯನ್ ರೂಬಲ್)ಗಳಷ್ಟು ಹಣ ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಅನುಕೂಲವಿದೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಇದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಪಟ್ಟಣ ಹಾಗೂ ಊರುಗಳ ಗಾಳಿ ಹೆಚ್ಚು ಶುದ್ಧ ಹಾಗೂ ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್‌ನ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಗಳು

ಈ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ರಹಸ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣು ಹಾಗೂ ಒಂದು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಇವೆ. ಇದು ಪ್ರಬಲ ವಿಷವಸ್ತು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಚ್ಛೆಯಿಂದ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇವೇ, CO ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವ ಸರಳ ರಚನೆಯ ಈ ಪದಾರ್ಥದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಲಕ್ಷಣಗಳು.

......ನೀವು ನಂಬುತ್ತೀರೋ ಇಲ್ಲವೋ, ಜರ್ಮನಿಯ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ, 1916ರಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ಮಹತ್ವವೆನಿಸದ ಒಂದು ಘಟನೆ ನಡೆಯಿತು. ಯಾರೋ ಒಬ್ಬರು ಅನಿಲಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರುವ ಹಳೆಯ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಬಳಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಈ ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿ ಐದು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರಿಸಿದ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲಗಳೆರಡರ ಮಿಶ್ರಣ ಇತ್ತು. ಈ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆದು ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟರು. ಸಿಲಿಂಡರಿನ ತಳದಲ್ಲಿ, ನಸು ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಅಹಿತವಾದ "ಧೂಳಿನ" ವಾಸನೆಯುಳ್ಳ ಒಂದು ದ್ರವವು ಉಳಿಯಿತು.

ಈ ದ್ರವವು ಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದುದೇ. ಆದರೆ, ಬಹಳ ಅಪರೂಪದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರಮಾಣುವೂ ಮತ್ತು ಐದು ಅಣುಗಳಷ್ಟು ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಇದ್ದವು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೈಪಿಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೆಂಟಕಾರ್ಬೊನಿಲ್ $Fe(CO)_5$ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.

(ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶೋಧನೆಗಳ ವಿಚಿತ್ರ ಗತಿಯನ್ನು ನೋಡಿ; ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೆಂಟ–ಕಾರ್ಬೋನಿಲ್ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದೇ ದಿನ, ಅಂದರೆ 1891ರ ಜೂನ್ 15ರಂದು, ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ

ಬರ್ತೆಲೋ ಹಾಗೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಮಾಂಡ್ ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಈ ರೀತಿಯ ಕಾಕತಾಳೀಯಗಳು ಅಪರೂಪವಲ್ಲವೇ?)

ಈ ವಸ್ತುವು ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಯಿತೆಂಬುದರ ಶೋಧದಿಂದ, ಇದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಘಟನೆಯೇ ಹೊರತು ಪಿಶಾಚಿಗಳ ಕೆಲಸವಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಜಲಜನಕವು ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳ ಆವರಣದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಪಟುತ್ವಗೊಳಿಸಿ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಕಬ್ಬಿಣವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸಿತ್ತು. ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸಿತ್ತು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಕ್ರಮವನ್ನು, ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ, ಅದೇ ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಈ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಟ್ಟಲೆ ತಯಾರಿಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಉಪಕರಣವೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಪೆಂಟಕಾರ್ಬೊನಿಲ್ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉಪಯೋಗಗಳಿದ್ದವು. ಪೆಟ್ರೋಲಿನ ದಹನ ಸಮಯದ ಸ್ಫೋಟದ ಶಬ್ದವನ್ನು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿತ್ತು. (ಈ ರೀತಿಯ ನೂರಾರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವಲ್ಲವೇ?) ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೆಂಟಕಾರ್ಬೊನಿಲ್ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ವಿಶೇಷ ತರದ ಇಂಧನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಇದನ್ನು ಮೋಟಾಲಿನ್ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಆದರೆ, ಈ ಮೋಟಾಲಿನ್ ಮೋಟರ್ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬಳಕೆಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಪೆಂಟಕಾರ್ಬೊನಿಲ್ ಬಹು ಬೇಗನೆ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ, ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯು ಎಂಜಿನ್‌ಗಳ ಆಡುಬೆಣೆಯ ಉಂಗುರಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಚಣೆಯನ್ನೊಡ್ಡುತ್ತಿತ್ತು. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಟಿಇಎಲ್‌ನ ಶೋಧ ನಡೆಯಿತು.

ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೆಂಟಕಾರ್ಬೊನಿಲ್ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ಇತರ ವಿಷಯಗಳ ಕಡೆ ಹರಿಸೋಣ.

ಈಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೊನಿಲ್‌ಗಳು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿವೆ. ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ, ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್, ಯುರೇನಿಯಂ, ಕೋಬಾಲ್ಟ್, ನಿಕ್ಕಲ್, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಮತ್ತು ರೀನಿಯಂಗಳ ಕಾರ್ಬೊನಿಲ್‌ಗಳು ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಹಲವಾರು ಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ದ್ರವ ರೂಪವನ್ನೂ, ಉಳಿದವು ಘನ ರೂಪವನ್ನೂ ತಾಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಬೇಗನೆ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಬಲ್ಲವು. ಇತರ ಕಾರ್ಬೊನಿಲ್‌ಗಳು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿವೆ.

ಅವುಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಿಚಿತ್ರ ಲಕ್ಷಣ ಒಂದಿದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾದ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಕಾರ್ಬೊನಿಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತಟಸ್ಥ ಅಣುಗಳು ಲೋಹದ ಅಯಾನ್‌ಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಪುನಃ ನೆನೆಯೋಣ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ, ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ

ಬದಲು ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಸಂಬಂಧಾತ್ಮಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಸಂಬಂಧಾತ್ಮಕ ಸಂಖ್ಯೆಯು, ಮಧ್ಯದ ಪರಮಾಣು ವಿನೊಡನೆ, ಎಷ್ಟು ಅಣುಗಳು, ಪರಮಾಣುಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಯಾನ್‌ಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿ ನಿರ್ಮಿತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಬೋನಿಲ್‌ಗಳು ಇನ್ನೂ ಅಪರಿಚಿತ ಫಲಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ತಟಸ್ಥ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಟಸ್ಥ ಅಣುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಒಂದು ತಟಸ್ಥ ಅಣುವಾಗಿದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ವಿರೋಧಾಭಾಸಕ್ಕೆ ಇದು ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ. ಇದಕ್ಕೆ ತಾತ್ವಿಕವಾದ ವಿವರಣೆ ಇನ್ನೂ ದೊರೆತಿಲ್ಲ.

ತಾತ್ವಿಕತೆಯ ವಿಚಾರ ಹಾಗಿರಲಿ. ಅಧ್ಯಯನಗಳು, ಈ ಲೋಹದ ಕಾರ್ಬೊನಿಲ್‌ಗಳು ರುಚಿಕರವಾದ ಆಹಾರದ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ತೋರಿಸಿವೆ. ಕಾರ್ಬೊನಿಲ್‌ಗಳು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿಯೂ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ, ಇವುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಮುಖ್ಯವಾದ ಉಪಯೋಗಗಳು ಇವಕ್ಕೆ ಇವೆ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೆಂಟಕಾರ್ಬೊನಿಲ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ದ್ರವವನ್ನು ಯಾವ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡೆವೋ, ಅದು ಇದ್ದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗೋಣ.

ಈ ಪೆಂಟಕಾರ್ಬೊನಿಲ್‌ಅನ್ನು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ, ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಉಪಕರಣವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕನು ಹಗಲುಗನಸನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ, ಪೆಂಟಕಾರ್ಬೊನಿಲ್ ಸೋರುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಆವಿಗಳು, ಹತ್ತಿರವೇ ಬಿದ್ದಿದ್ದ ಉಕ್ಕಿನ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಒತ್ತರಿಸಿದವು. ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕನು ಇದನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಗಮನಿಸಿ ತಕ್ಷಣ ಸೋರುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದನು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಆತನು ದೂಡಿದ ಉಕ್ಕಿನ ಹಾಳೆ, ನೆಲಮಾಳಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿತ್ತು.

ಬೇಟೆಯಾಡುವವರು "ಎಂಥ ಕಡ್ಡಿಯಾದರೂ ಒಮ್ಮೆಯಲ್ಲ ಒಮ್ಮೆ ಹತ್ತಿ ಉರಿಯಬೇಕು" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಸುಮ್ಮನೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದ ಉಕ್ಕಿನ ಹಾಳೆಯು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲಪಿದ ತಕ್ಷಣವೇ ಸಿಡಿಯಿತು.

ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ನುಣ್ಣಗಿನ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯ ಪದರವಿದ್ದುದೇ ಅದರ ಸಿಡಿತಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ವಿಶೇಷವಾದ "ಮಹಜರು ಮಂಡಲಿ"ಯೊಂದು, ಹಲವಾರು ಅಧಿವೇಶನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿರಬೇಕು. ನುಣ್ಣಗಿರುವ ಪುಡಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿಡಿದು ಸ್ಫೋಟವಾಗುವ ಸಂಭವವುಂಟು. ಹಿಟ್ಟಿನ ಗಿರಣಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಟ್ಟಿನ ಧೂಳು ಸಿಡಿಯುವುದೂ, ಸಕ್ಕರೆಯ ಪುಡಿಯು ಸಿಡಿಯುವುದೂ ಇದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೆಂಟಕಾರ್ಬೊನಿಲ್ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿತ್ತಾದ್ದರಿಂದಲೇ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯು ಉಕ್ಕಿನ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಒತ್ತರಿಸಿತ್ತು.

ಲೋಹಗಳ ಕಾರ್ಬೊನಿಲ್‌ಗಳ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ, ನುಣ್ಣಗೆ ಪುಡಿಯಾಗಿರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನವು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿತು.

ಈ ಪುಡಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡರು. ಅವುಗಳ ಕಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದಾದವು. ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಸವು ಒಂದು ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ, ಅಷ್ಟೆ. (ಮೈಕ್ರಾನ್ ಎಂದರೆ ಮಿಟರಿನ ದಶಲಕ್ಷಾಂಶ), ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು "ತುಪ್ಪಳ"ದಂತಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉಣ್ಣೆಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳ ಬಲವಾದ ಸರಪಳಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ಮೇಲ್ಮೈಮೇಲೆ ಕಾರ್ಬೋನಿಲ್‌ಗಳು ಒತ್ತರಿಸಿದರೆ, ಅವು ಬಲವಾದ ತೆಳ್ಳಗಿನ ಪೊರೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪುಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಪೊರೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕಾಂತತೆಯ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಕಾರ್ಬೋನಿಲ್ ಪುಡಿಗಳು ಪುಡಿಲೋಹ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಗಮನ ಸೆಳೆದಿವೆ.

ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಹಸಿರು

ಇವೆರಡೂ ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲವಾದ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಇವೆರಡರ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕಾದರೆ, ನಮ್ಮ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಒಂದು ಪುಟವೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡೂ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳು, ಅಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು. ಅವೆರಡರಲ್ಲಿರುವ ಒಂದೇ ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುವು ಅನೇಕ ಉಂಗುರಗಳುಳ್ಳ ಜಟಿಲವಾದ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಳೆದು ಹೋಗಿವೆಯೋ ಅನ್ನುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು "ಚಿಲೇಟ್" ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

"ಇವು" ಎಂದರೆ, ಈ ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಹಾಗೂ ಪತ್ರಹರಿತ್ತುಗಳೇ, ರಕ್ತದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಾರಣಗಳು. ಈ ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಅಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರಮಾಣುವಿದೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರಕ್ತಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ಮೂಲಾಕೃತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 750 ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಇರುತ್ತದೆ.

ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್, ಉಸಿರಾಟದ ಅವಯವಗಳಿಂದ ಜೀವಿಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ, ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿಗೂ ಸುಮಾರು ಇದೇ ಆಕೃತಿ ಇದೆ. ಅದು ಪಡೆದಿರುವ ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೆಗ್ನಿಸಿಯಂನ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಿನ



ಜವಾಬ್ದಾರಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಜಟಿಲವಾಗಿಯೂ ಇದೆ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಸ್ಯವು ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಗಷ್ಟೇ, ಈ ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಮತ್ತು ಪತ್ರ ಹರಿತ್ತುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ, ನಿಶ್ಚಯವಾಗಿಯೂ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂಗಳಂತಹ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಹಿಸಿವೆ.

ಆದರೆ, ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕಲ್ಪನೆಯು ಅಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದು ಅದ್ಭುತವಾದದ್ದು. “ಪಾರ್‌ಫಿನಿಕ್” ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಗೆ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ –ಈ ಎರಡು ಲೋಹಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ಸೇರುತ್ತವೆ ಎಂದಲ್ಲ “ಪಾರ್‌ಫೈರಿನ್” (ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಮತ್ತು ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಇವೆರಡರಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬರುವ ಸಮಾನ ಸಾವಯವ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಹೆಸರು “ಪಾರ್‌ಫೈರಿನ್” ಎಂದು) ಲೋಹದ ತಿರುಳು ತಾಮ್ರ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅಥವಾ ವೆನೇಡಿಯಂ ಕೂಡ ಇರಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀಲಿಯ ಬಣ್ಣದ ರಕ್ತವಿದೆ. ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬದಲು ತಾಮ್ರವಿದೆ.

ನಮ್ಮ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು, ಸಂಗ್ರಹಾಲಯದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಗೆಯ ಅದ್ಭುತ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರದರ್ಶಿತವಾಗಿವೆ, ನೋಡಿದಿರಾ!

ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದರಲ್ಲೇ

ನಮ್ಮ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲನೆಯ ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಒಂದು ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಮುಂದಿಟ್ಟರು. ಅದು ಕಲ್ಲಾಗಿರಬಹುದು, ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಯಾಗಿರಬಹುದು, ಮುಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದ ಮಣ್ಣು ಆಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ನೀರಾಗಿರಬಹುದು–ಹೀಗೆ, ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ನಮೂನೆಯು, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲು, ಇದು ಭ್ರಮೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಲ್ಪನೆ ಎನ್ನಿಸಬಹುದು. ವಿಶ್ಲೇಷಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಣ್ಣು ವರ್ಷ ವರ್ಷ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹೊಸ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನಗಳು, ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ, ಮಿಲಿಯನ್ ಹಾಗೂ ಬಿಲಿಯನ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರಷ್ಟು ಕನಿಷ್ಠಾಂಶವನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಲು ನೆರವಾದವು. ಕೊನೆಗೆ, ಭೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಮೇಲಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವು, ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟು ಸತ್ಯವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಸತ್ಯದೂರವೇನೂ ಅಲ್ಲ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಯಿತು.

ನದಿಯ ತೀರದ ಮೇಲೆ ನಾವು ಯಾವ ಕಲ್ಲನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡರೂ, ಅದರಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ಸತು, ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಯುರೇನಿಯಂ –ಅಂದರೆ, ಸುಮಾರಾಗಿ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು– ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕೆಲವು ಪರಮಾಣುಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಈ ಸಂಗತಿಯೇ ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದದ್ದು.

ನಮಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಒಂದೇ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸುವುದು ಮುಗ್ಧತನ. ಇದು ಎಂದಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಕಲ್ಲು ಸಂಕೀರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಜಟಿಲ ಮಿಶ್ರಣ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ, ಸಿಲಿಕಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕ. ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸೇರಿವೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೂ ಇದೇ ಆಗಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ? ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ತನ್ನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲರೇ?

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹತ್ತಾರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಜಟಿಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯ ಎಲ್ಲ ನಿವಾಸಿಗಳೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳಿಂದ ಸೇರಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಅಣುವಿನ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಯಾರೂ ಕೈಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಂತಹುದೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಷ್ಟು

ಸಮಯ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಒಂದು ಸತ್ಯವಾದರೆ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವೇನೂ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯಾಂಶ. ಆ ಬಗೆಯ ಒಂದು ಪೈಶಾಚಿಕ ಅಣುವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನು ಸುಲಭವೂ ಅಲ್ಲ.

ಆದರೆ, ಅಸಾಧ್ಯವೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ಇದು, ಒಂದೇ ಹಂತದ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಒಂದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಅಪರೂಪವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ.. ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ ಅಣುವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ನಾವು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಹತ್ತಾರು ಅಥವಾ ಪ್ರಾಯಶಃ ನೂರಾರು ಹಂತಗಳಲ್ಲೇ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತರಹದ 'ಜಟಿಲ'ವಾದ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಭಾಗಶಃ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು ಅಷ್ಟೆ.

"ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ" ಸಂಯುಕ್ತದ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭ ರೂಪಾಂತರದ ಈ ರೀತಿಯ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ತೋರಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಾವು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವ ತೊಂದರೆಯನ್ನೂ ಯಾರೂ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿಲ್ಲವೆಂಬುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ನಕಾಶೆ ಹಾಗೂ ಚಿತ್ರಗಳಿಲ್ಲದೆ, ಯಾವ ಆಕೃತಿಯನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕೇವಲ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಷ್ಟೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಮಾಣು ಅತ್ಯಂತ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ

ಈ ಅದ್ಭುತ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಕೇತ Ps. ಇದನ್ನು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕುವುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವಿಲ್ಲ. ಇದು ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಇದರ ಜೀವಾವಧಿಯು ಕ್ಷಣಿಕವಾದದ್ದು. ಅದು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನ ಹತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಂಶಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಆದರೂ, ಇದು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎನ್ನಲಾಗದು.

Ps ಎಂಬುದು ಪಾಸಿಟ್ರೋನಿಯಂನ ಸಂಕೇತ. ಇದರ ರಚನೆ ಬಹು ಸರಳ.

ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುವಾದ ಜಲಜನಕದ ಪರ ಮಾಣುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಒಂದೇ ಪ್ರೋಟಾನಿನ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಪಾಸಿಟ್ರೋನಿಯಂ ಪರಮಾಣುವು, ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜತೆಗೆ ಒಂದು ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಕಣವೂ

ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಪಡೆದು ಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪಾಸಿಟ್ರೋನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಮೂಲ ಕಣವಾದ ಪಾಸಿಟ್ರಾನೇ ವಹಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಅಭಿಪಾದಿ. ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಷ್ಟೇ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ವಿದ್ಯುದಂಶದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಇದರ ವಿದ್ಯುದಂಶವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ (ಧನವಿದ್ಯುದಂಶ).

ಒಂದು ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನೊಡನೆ ಸಂಘಟಿಸಿದರೆ, ಎರಡೂ ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಿಳಿಸುವ ಪ್ರಕಾರ, ಇವೆರಡೂ ಪರಸ್ಪರ ಕೊಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ಇವೆರಡೂ ಏನೂ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತವೆ. ಅಥವಾ ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಅವು ಕಿರಣಗಳಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳದ ಈ ಶತ್ರುಗಳು, ನಾಶವಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ, ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಇದ್ದು, ಪಾಸಿಟ್ರೋನಿಯಂ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಬೀಜವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದರಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಈ ಎರಡು ಕಣಗಳೂ ಒಂದೇ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಈಗ ಪಾಸಿಟ್ರೋನಿಯಂನ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಯಾರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ? ತಾತ್ವಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಇದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇದೆ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುವ ವ್ಯೋಮ ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕಾದ ಹೊಸತರದ ಇಂದನಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಲ್ಪನಾ ಕಾದಂಬರಿಕಾರರಿಗೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲವಿರಬಹುದು.

ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳ ಹಿಂದಷ್ಟೆ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ "ಪಾಸಿಟ್ರೋನಿಯಂನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ" ಎಂಬ ದಪ್ಪ ಪುಸ್ತಕವೊಂದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಲ್ಪನಾ ಕಾದಂಬರಿಯಲ್ಲ. ಗಂಭೀರ ಚಿಂತನೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ ಇದನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದು, ಹೇಗೆ ಈ ಅಸಾಧಾರಣ ಪರಮಾಣುವು ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನ ನೀಡಬಹುದು ಎಂಬ ವಿಷಯವೇ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ವಸ್ತು.

ತನ್ನ ಅಲ್ಪ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪಾಸಿಟ್ರೋನಿಯಂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಖಾಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಖಾಲಿ ಇರುವ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಾಸಿಟ್ರೋನಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ವಿಶೇಷ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಣುವಿನೊಳಗೆ ಹೋಗಿರುವ ಪಾಸಿಟ್ರೋನಿಯಂ, ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪಾಸಿಟ್ರೋನಿಯಂ ತಾನು ಹೊಕ್ಕ ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯು ಬದಲಾಯಿಸಿದಂತೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ರಸಾಯನ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಣುಗಳ ಜಟಿಲತೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು, ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಗೂ ವಿವಾದಾಸ್ಪದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು, ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಬಿಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ, ಇದನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪುನಃ ವಜ್ರದ ಕಥೆ

ವಜ್ರವು ನಮ್ಮ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು, ಸಂಗ್ರಹಾಲಯದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ಪ್ರದರ್ಶನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದುದೇನಲ್ಲ. ಇದು ತೀರ ಸರಳ ವಸ್ತುವೆನ್ನಿಸಿಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಇದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಇಂಗಾಲದ ಚೌಕಟ್ಟು ಯಾರಲ್ಲೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹಳ ಹಿಂದೆ, 17ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಜ್ರದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಮಸೂರಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಿ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಸುಡುತ್ತಿದ್ದರು.

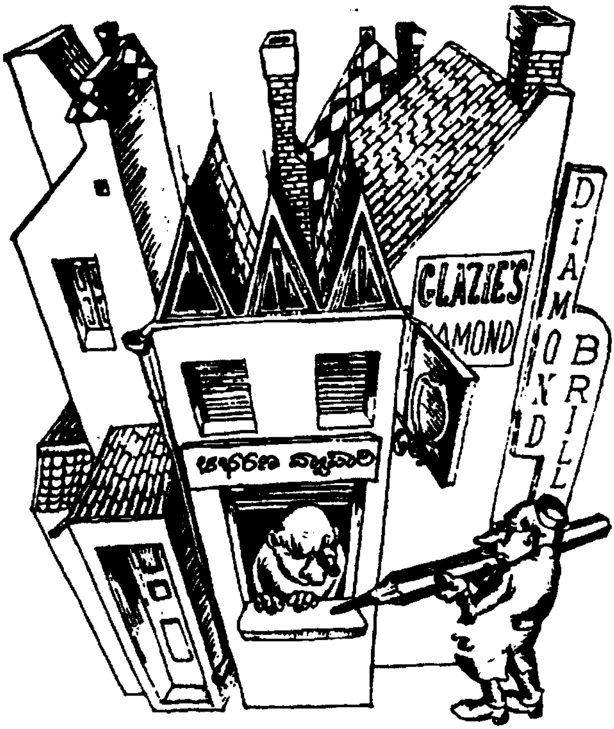
ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆವಿಗೂ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಅನ್ನು ವಜ್ರವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆ ಕಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಇವೆರಡು ರೂಪಗಳೂ ಇಂಗಾಲವೇ ಆಗಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಮಾಡಬೇಕಾದದ್ದು ಇಷ್ಟು, ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ನ ಇಂಗಾಲದ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಜೋಡಣೆಯ ಕ್ರಮವನ್ನು, ವಜ್ರದ ಚೌಕಟ್ಟಾಗಿ ಪುನರ್ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವುದು. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಮೃದುವಾದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ, ಏನನ್ನೂ ಸೇರಿಸದೆ ಹಾಗೂ ಏನನ್ನೂ ತೆಗೆಯದೆಯೇ, ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದಂತಾಗುವುದು.

ಕೊನೆಗೊಂದು ಮಾರ್ಗ ಹೊಳೆಯಿತು. ಈ ವಿನೋದದ ಕಥೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ, ಕೃತಕ ವಜ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೇಳೋಣ.

ಇಲ್ಲಿನ ಕಥಾನಾಯಕ ಒತ್ತಡ. ಇದು ಒಂದೆರಡು ಅಥವಾ ಹತ್ತಾರು ವಾಯುಭಾರಗಳಷ್ಟು ಸಾಧಾರಣ ಒತ್ತಡವಲ್ಲ. ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವೇ ಆಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರದೇಶವೂ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ತೂಕವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವಷ್ಟು ಒತ್ತಡ ಬೇಕು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಒತ್ತಡಗಳು ಇದುವರೆವಿಗೂ ತಿಳಿಯದಿದ್ದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತಿವೆ ಎಂದಂತಾಯ್ತು.

ರಸವಾದಿಗಳು ಎರಡು ಬಗೆಯ ರಂಜಕಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದರು: ಬಿಳಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ರಂಜಕಗಳು. ಈಗ ಮೂರನೆಯ ಬಗೆಯ ರಂಜಕವಿದೆ. ಅದೇ ಕಪ್ಪು ರಂಜಕ, ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವೂ, ಸಾಂದ್ರವೂ ಆದ ಈ ಬಗೆಯ ರಂಜಕವು ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳಷ್ಟೇ ಒಳ್ಳೆಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ. ಒಂದು ಅಲೋಹವಾದ ರಂಜಕವನ್ನು ಮಿತಿಮೀರಿದ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಲುವ ಅತಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ್ದಾರೆ.



ರಂಜಕದ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಮೇಲೆ, ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಹಾಗೂ ಇತರ ಅಲೋಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಸಲವೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಗಮನಾರ್ಹ ಲಕ್ಷಣಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಂಡರು. ಅವರ ಕಣ್ಣೆದುರಿಗೇನೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ಶಕ್ತಬಾಹು ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ.

ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಸಾಧಾರಣವಾದದ್ದೇನೂ ನಡೆದಿಲ್ಲ. ಅತ್ಯಧಿಕ ಒತ್ತಡವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಲೋಹದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, "ಒತ್ತಡ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಲೋಹವಾಗುವಿಕೆ" ಎಂಬ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದವೇ ಜಾರಿಗೆ ಬಂತು.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧಕರು ಈಗಾಗಲೇ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದರಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನೂ ಬಹು ದೂರದ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ರಹಸ್ಯಮಯವಾದ ಪ್ರಪಂಚಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಕಾಲವೂ ಬರುತ್ತದೆ. ಮಾನವರು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ, ಅಸಾಧಾರಣವಾದ, ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದ ಹಾಗೂ ಅಪರಿಚಿತವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೇ ತೊಡಗಿರುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ, ಈ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ನಮಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯುಂಟಾಗಿದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆಯೇ? ಆವರ್ತನ ನಿಯಮದ ಮತ್ತು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕಕೋಷ್ಟಕದ ಪ್ರಭಾವವು ವಿನಾಯಿತಿ ಇಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲ ವ್ಯೋಮಕಾಯಗಳಲ್ಲೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಅಥವಾ ರಷ್ಯದ ಪರಿಣತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ನಿರ್ಮಾಣವು ಭೂಮಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆಯೇ?

ಈ ರೀತಿ ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದರಿಂದ ವಾಚಕರಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ, ನಿಜವಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಹೇಳುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸುಲಭವಾದದ್ದು.

ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳೆಲ್ಲ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಆವರ್ತನ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ, ಅವು ಇಡೀ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಅವು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿವೆ. ಅವು ಒಂದೇ ಎಂಬುದು ನಿಜ. ಆದರೆ, ಒಂದೇ ಒಂದು ನಿರ್ಬಂಧಕ್ಕೊಳಗಾಗಿದೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಸುತ್ತಲೂ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ನಿಯಮಗಳು ಭೂಮಿಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲವೋ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳು ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೋ ಅಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇವು ಅನ್ವಯಿಸುವುವು.

ಅಲ್ಲಿಯೇ ಅವುಗಳಿಗೆ ಮಿತಿ ಇರುವುದು.

ನಾವರಿಯದ ಭೂಮಿ

ಪೂರ್ವದೇಶದ ಒಂದು ನಾಣ್ಣುಡಿಯಂತೆ "ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ, ಕಾಲ್ಕೆಳಗೆ ನೋಡ"ಬೇಕು.

ನಮ್ಮ ಗ್ರಹದ ವಿಚಾರ ನಮಗೆ ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ದುರಾದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಅದರ ವಿಚಾರ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಬಹು ಸ್ವಲ್ಪ. ನಮ್ಮ ಭೂಗೋಳದ ಒಳಭಾಗದ ಆಕೃತಿಯ ವಿಚಾರವೂ ಮತ್ತು ಅದರ ಅತ್ಯಂತ ಆಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿಯೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ.

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಈಗ ಇರುವುದು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅನೇಕ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳು: ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವನ್ನು ಕೊಡುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಎಣ್ಣೆಯ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಏಳು ಕಿಲೋಮಿಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಳ ತೋಡಿದ್ದಾರೆ ನಿಜ. ನಾವು ತೋಡುವ ಆಳಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಲಿವೆ. ಇವು 15–20 ಕಿಲೋ ಮಿಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಗಬಹುದು. ಆದರೆ, ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯವು 6,300 ಕಿಲೋ ಮಿಟರ್‌ಗಳಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ.

ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಾಚೀನ ನಾಣ್ಣುಡಿ "ಒಂದು ಕಾಯನ್ನು ಸೀಳಿ ನೋಡಿದರೇನೇ ಅದರ ರುಚಿ ಹೇಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು" ಎನ್ನುತ್ತದೆ.

ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದಾದರೆ, ನಮ್ಮ ಗ್ರಹವು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದು ಕಾಯನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊರಗಡೆಯ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಯ ಚಿಪ್ಪಿಗೂ, ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆಯ ತಿರುಳನ್ನು ಕಾಯಿಯ ತಿರುಳಿಗೂ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಈ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಗೂ ಮತ್ತು ತಿರುಳಿಗೂ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ಒಂದು ದಪ್ಪವಾದ ಪದರವನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. "ಹೊದಿಕೆ" ಎಂದು ಇದನ್ನು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚೂಕಡಿಮೆ ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏನೇನಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ ಚಿಪ್ಪಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅಲ್ಲ, ಅದರ ಹಸುರು ಕಾಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ತೆಳುವಾದ ಕೋಮಲ ಪೊರೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿನ ವಸ್ತು ಮಾತ್ರವೇ ತಿಳಿದಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಹೊದಿಕೆ, ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅದರ ತಿರುಳು ಹೇಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಅನೇಕ ಅಪರಿಚಿತ ಅಂಶಗಳಿರುವ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ ತಿಳಿಯದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಒಳಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅಸಾಧಾರಣವಾದವು. ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಷ್ಟೂ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿರುವ ಪದರಗಳ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ತಿರುಳಿನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಒತ್ತಡವು ಮೂರು ಮಿಲಿಯನ್ ವಾಯು ಭಾರಗಳಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳಿನ ವಿಚಾರ ತಿಳಿಸೋಣ. ಕೇವಲ ಒಂದು ಶತಮಾನದ ಹಿಂದೆ ಕೂಡ ಇದರ ಆಕೃತಿಯು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಾಸ್ಪದ ವಿಷಯವೇ ಆಗಿತ್ತು. ಎಷ್ಟು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿದ್ದರೋ ಅಷ್ಟೇ ಆಧಾರ ಕಲ್ಪನೆಗಳೂ ಇದ್ದವು.

ಕೆಲವರು ಈ ಗ್ರಹವು ಕಬ್ಬಿಣ–ನಿಕ್ಕಲ್ ತಿರುಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇತರರು ತಿರುಳಿನ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ವಸ್ತುವು "ಆಲಿವೀನ್" ಎಂಬ ಖನಿಜ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆಲಿವೀನ್ ಎಂಬುದು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ ಹಾಗೂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಸಿಲಿಕೇಟ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣ, ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಧಿಕ ಒತ್ತಡವು ಆಲಿವೀನ್ ಅನ್ನು ಲೋಹವನ್ನು ಹೋಲುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿ, ತಿರುಳಿನ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕವಿದ್ದು, ಅದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಘನೀಕೃತವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟು ಸಂಕುಚಿತವಾಗಿ, ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಲೋಹ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಎನ್ನುವರು. ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟೋ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾದಗಳಿವೆ.

ಆದರೆ, ನಾವಿಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಬೇಕು. "ಒಂದು ಕಾಯನ್ನು ಸೀಳಿದರೇನೇ ಅದರ ರುಚಿಯು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು". ಆದರೆ, ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳು ಭಾಗವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಆಕೃತಿಯ ಬಗೆಗಿನ ನಮ್ಮ ಅರಿವು, ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ. ಇದು ಒಂದು ವಿರೋಧಾಭಾಸವಲ್ಲವೇ?

ಹೌದು. ನಮಗೆ ತಿಳಿಯದಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಕಾಲ್ಕೆಳಗೇ ಇದೆ! ಇದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅದ್ಭುತ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ

ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಲೋಹಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದ ಅಲೋಹಗಳು, ಊಹಾತೀತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬಗೆ ಬಗೆಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು– ಇವೆಲ್ಲಾ ಇವೆ.

ಅದ್ಭುತವಾದ ಆಳ ಪ್ರದೇಶಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ!

ಆದರೆ, ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ರಷ್ಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎ. ಕಾಪುಸ್ಟಿನ್‌ಸ್ಕಿ ಹೇಳುವಂತೆ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಈಗಲೂ ಕೇವಲ 'ಮೇಲ್ಪದರ'ದ ವಿಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಆಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಹೌದು. ಎಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಆಕೃತಿಯು ಬದಲಾಯಿಸದೆ ಇರುತ್ತದೆಯೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೂ ಇದು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುತ್ತವೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೆ ಇದೂ ಅನ್ವಯವಾಗಲೇ ಬೇಕು.

ಆದರೆ, ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಕೆಲವು ಕಾಲದವರೆವಿಗೆ ಮಾತ್ರ "ಬದಲಾಯಿಸದೆ ಹಾಗೆಯೇ" ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಒಂದೇ ರೀತಿ ಎಂದರೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಅಲ್ಲ

ಇಲ್ಲ, ವಿಪರೀತ ಒತ್ತಡದ ವಿಚಾರ ನಾವಿನ್ನೂ ಮುಗಿಸಿಲ್ಲ. ಅದು, ಇನ್ನಷ್ಟು ಆಶ್ಚರ್ಯಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಒದಗಿಸಲಿದೆ.

ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪರಿಸರವು ಬಹಳ ದೃಢವಾದ ಆಕೃತಿಯೇ ಆಗಿದೆ. ಅದು ಕೆಲವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು; ಆಗ ಪರಮಾಣು ಅಯಾನ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುವ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅದು ಹಲವಾರು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದಾದರೆ, ಕೆಲವು ಸಲ ಕೊನೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಬರಿಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅನ್ನೇ ಉಳಿಸಬಹುದು. ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಲೆ ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯೊದಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಇದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಾಗದೆ ಇದ್ದು, ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ; ಇದರಿಂದ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

ಇದು ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಈಗ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ.

ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಮಗೇನೂ ಕಷ್ಟವಾಗಲಾರದು. ಇದರಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಕವಚಗಳಿವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಅತ್ಯಂತ ಸಮಾಪದಲ್ಲಿರುವ ಕವಚಗಳು, ಅಂದರೆ K ಮತ್ತು L ಕವಚಗಳು, ಭರ್ತಿಯಾಗಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದರಲ್ಲಿ ಎರಡು

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ ಇವೆ. ಸಾಧಾರಣ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಆ ಕವಚಗಳನ್ನು ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಉಳಿದ ಎರಡು ಕವಚಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಖಾಲಿ ಇವೆ. M ಕವಚವು ಎಂಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ (ಅದರಲ್ಲಿ 18 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರಬಲ್ಲವು) ಮತ್ತು N ಕವಚವು ಈಗತಾನೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ (ಇದರಲ್ಲೀಗ ಒಂದೇ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇದೆ) ಆದರೆ, ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಕವಚವು ಇನ್ನೂ ಭರ್ತಿಯಾಗಿಯೇ ಇಲ್ಲ.

ಅಸಂಬದ್ಧವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದನ್ನು, ಮೊದಲು ತೋರಿಸುವುದು, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಪರಮಾಣುವೇ.

ನಾಲ್ಕನೆಯ ಕವಚವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದರ ಬದಲು, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೂರನೆಯ ಕವಚದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯಬಹುದು. (ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಭರ್ತಿಯಾಗದ ಹತ್ತು ಸ್ಥಳಗಳಿವೆ.) ಇದನ್ನು ಊಹಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ಇದು ಭ್ರಮೆಯೇ? ಹೌದು. ಸಾಧಾರಣ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರಮೆಯೇ ಸರಿ. ಆದರೆ, ಅತ್ಯಧಿಕ ಒತ್ತಡಗಳು ಅಸಾಧಾರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಲ್ಲವು.

ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಕುಚಿತವಾಗಿ, ಹೊರಕವಚಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಒಳಗಡೆಯ ಖಾಲಿ ಕವಚಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಕವಚದ ಹೊರ ಗಡೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಮೂರನೆಯ ಕವಚದಲ್ಲೇ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿ, M ಕವಚವು ಒಂಬತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸೋಣ.

ಇದರಿಂದ ಏನಾಗಬಹುದು? ಪೊಟಾಸಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯು ಮುಂಚೆ ಇದ್ದಂತೆ 19 ಇದ್ದು, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ 19 ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಿವರ್ತನೆಯು ಜರುಗಿಲ್ಲ.

ನಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಮಿತ್ರ ಮೂಲವಸ್ತುವೂ, ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹವೂ ಆದ ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ಇನ್ನು ನಮ್ಮ ಪರಿಚಿತ ಮಿತ್ರನಲ್ಲ. ಅದು, ನಾಲ್ಕು ಕವಚಗಳ ಬದಲು ಮೂರು ಕವಚಗಳನ್ನೇ ಪಡೆದು ಕೊನೆಯ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಬದಲು ಒಂಬತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ವಿಚಿತ್ರ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಈ "ಹೊಸ" ಪೊಟಾಸಿಯಂನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿಯೇ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬೇಕು.

ಈ ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಊಹಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ "ಅದ್ಭುತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಪೊಟಾಸಿಯಂ"ನ ಧೂಳಿನ ಕಣವೂ ಸಹ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ದೊರಕಿಲ್ಲ.

ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ತಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳನ್ನು ಹಂತ

ಹಂತವಾಗಿ ಭರ್ತಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ನಾವಿಲ್ಲಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೂ ಒಂದು ಕವಚವು ಭರ್ತಿಯಾಗದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೋ, ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅದರ ಮುಂದಿನದೂ ಭರ್ತಿಯಾಗದೆಯೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ.

ಇದೂ ಕೂಡ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇದನ್ನು ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕ ಎನ್ನಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. (ಮೊದಲನೆಯ ಮೂರು ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಇದು ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ) ಇದರ ನಿವಾಸಿಗಳು ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರ 'ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳು' ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂಗಳಾದರೆ, ಇದರ 'ರಾಜಾನಿಲ'ಗಳು ನಿಕ್ಕಲ್ ಮತ್ತು ನಿಯೋಡಿಮಿಯಂ ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರಾಜಾನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಕವಚಗಳು ಭರ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾದ 'ಆಳವಾದ' ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ಏನು ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳೂ, ಅಪರಿಚಿತ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ, ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ಇವೇ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮ.....

ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿದೆಯೇ? ಹೌದು! ನಿಜವಾಗಿಯೂ? ಯಾರಿಗೆ ಗೊತ್ತು? ಪುನಃ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಒಂದು "ಹುಚ್ಚು" ವಿಚಾರ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೊಸದಾದ ಒಂದು ವಸ್ತು ತಯಾರಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಅಸ್ತಿತ್ವವಿದ್ದರೂ, ಸಾಧಾರಣ ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರೂಪವನ್ನು ತಾಳಲೇಬೇಕು.

ಈಗ ನಮ್ಮ ಮುಂದಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯೆಂದರೆ, ಈ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ವಸ್ತುವನ್ನು "ಘನೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ", ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಕಾಪಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಜಯಶೀಲರಾದರೆ, ನಾವು ಎರಡನೆಯ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಶಾಖೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

అదర కిణ్ణగఘుందలో



ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉಪಯೋಗದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾತು

ಮಿಖಾಯಿಲೋ ಲೋಮೋನೋಸೋವ್ ಎಂಬಾತ, "ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ತನ್ನ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆ" ಎಂದಿದ್ದಾನೆ. ಇನ್ನೂರು ಚಿಲ್ಲರೆ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆತನ ಪ್ರತಿಭೆಯು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು, ಅದು ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಗಲೇ ಗ್ರಹಿಸಿದ್ದಿತು.

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಇನ್ನೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಈಗ "ಬಹು ಬಾಹುಗಳಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಸಮ", ಯಾವ ತಜ್ಞನೂ ಕೇಳಿದೊಡನೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ವಿಭಾಗಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾರ. ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಹೊಸ ಭಾಗಗಳು ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ ಈ 'ರಾಸಾಯನಿಕ–ಬಾಹುಗಳು' ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯದ ನೆರವನ್ನು ಪಡೆಯದಿದ್ದರೆ, ನಿರ್ಜೀವವಾಗುತ್ತವೆ.

ಈ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವೇ "ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ".

ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪೈಕಿ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಸರಳ ಹಾಗೂ ಜಟಿಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇದರ ನೆರವಿನಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಶಿಲೆಗಳ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಇದರಿಂದ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಭೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅದು ನೆರವಿಗೆ ಬಂದಿದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ತನ್ನನ್ನು ಖಚಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತರಲು ನೆರವಾದ 'ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ'ಗೆ ಕೃತಜ್ಞವಾಗಿರಬೇಕು. ಮಾನವನ ಹಲವಾರು ಕ್ರಿಯಾವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವನ ನೆರವಿಗೆ ಮೊದಲು ದೊರಕುವುದು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯೇ ಸರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಊದುಕುಲುಮೆಯಿಂದ, ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಅದಿರಿನಿಂದ ತೆಗೆಯುತ್ತೇವೆ. ಸಿಗುವ ಲೋಹದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಪ್ರಮಾಣ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದು. ಶೇ.1.7ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲವಿದ್ದರೆ ಎರಕಕಬ್ಬಿಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಶೇ1.7ರಿಂದ 0.2ರ ವರೆಗಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕುಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಶೇ.0.2ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅದು ಬೀಡುಕಬ್ಬಿಣ.

ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿಗೂ, ಹಿತ್ತಾಳೆ ಮತ್ತು ಕಂಚಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು? ನೀಲಿ ಪಿಟ್ರಿಯೊಲ್ ಅಥವಾ ಮೈಲತುತ್ತದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ತಾಮ್ರವಿದೆ? ಕಾರ್ನಲೈಟ್ ಖನಿಜದಲ್ಲಿ

ಸಾಕಷ್ಟು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಇದೆಯೇ? ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾತ್ರ ಇಂಥ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಬಲ್ಲುದು. ಈಗ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಎದುರಾಗುತ್ತವೆ: ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ ಹಾಗೂ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವು ಸೇರಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಗುಣಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಾದರೆ ಎರಡನೆಯದು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

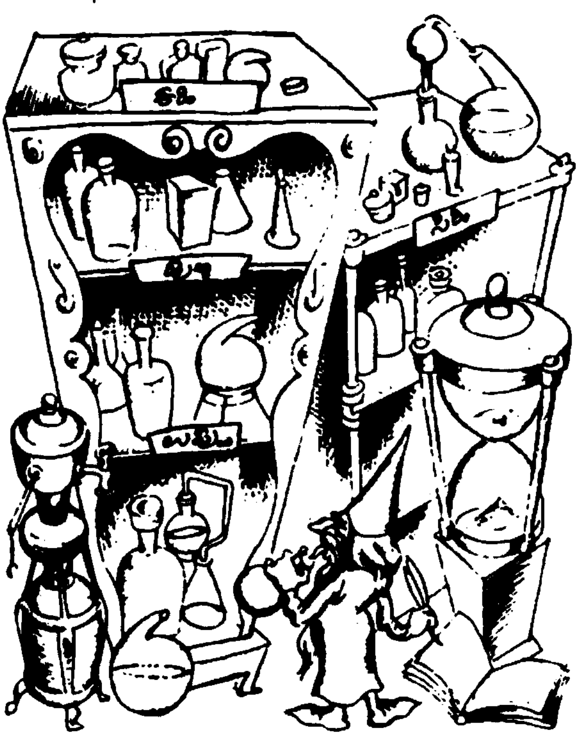
ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತಜ್ಞರೂ ಹೇಳಲಾರರು.

ಉತ್ತಮ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ತಯಾರಿಕೆ

ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ನಿರ್ಮಾಪಕ ಯಾರು? ದಾಖಲೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಜರ್ಮನಿಯ ಸನ್ಯಾಸಿ ಬರ್ಥೋಲ್ಡ್ ಷ್ವಾರ್ಡ್ಸ್.

ಸಿಡಿಮದ್ದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸುಲಭ: ಗಂಧಕ, ಪೆಟ್ಲುಪ್ಪು ಮತ್ತು ನುಣ್ಣಗೆ ಪುಡಿಯಾದ ಇದ್ದಿಲು ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳು ಅತಿಶುದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕು.

ಅವುಗಳ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯ ನಿರ್ಧಾರ ಹೇಗೆ?



ಹಿಂದೆ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ತಯಾರಕರು ಪೆಟ್ಲುಪ್ಪನ್ನು ನಾಲಿಗೆಯಲ್ಲಿ ರುಚಿ ನೋಡಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಹೀಗೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ವಿಧಾನವೊಂದು ಪತ್ರಾಗಾರಗಳ ದಾಖಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿದೆ: "ಉಪ್ಪುಪ್ಪಾಗಿರುವ ಹಾಗೂ ಕಹಿಯಾಗಿರುವ ಪೆಟ್ಲುಪ್ಪು ಅಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ. ಅದು ನಾಲಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೆರೆತವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದರೆ ಹಾಗೂ ಕೊಂಚ ಸಿಹಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು."

ಒಬ್ಬ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ತಯಾರಕ ಮಾತ್ರ "ಒಂದು ಕಾಳು ಉಪ್ಪನ್ನು ತಿಂದಿದ್ದಾನೆ" ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಅಲ್ಲವೇ?

ಗಂಧಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನ ಇನ್ನೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದದ್ದು.

ಗಂಧಕದ ಚೂರನ್ನು ಮುಷ್ಠಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಕಿವಿಯ ಹತ್ತಿರ ತರುವುದು. ಚಿಟುಗುಟ್ಟುವ ಸದ್ದು ಕೇಳಿದರೆ ಆಗ ಗಂಧಕ ಉತ್ತಮವಾದುದು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದು ಅಶುದ್ಧ.

ಶುದ್ಧ ಗಂಧಕ ಚಿಟುಗುಟ್ಟುವುದೇಕೆ? ಏಕೆಂದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಶಾಖವಾಹಕತ್ವ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಮುಷ್ಠಿಯು ಗಂಧಕದ ಶಾಖವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅದರ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಗಂಧಕದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಭಂಗುರ ವಸ್ತುವಾದ ಗಂಧಕ, ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಡೆಯುವಾಗ ಚಿಟುಗುಟ್ಟಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಶುದ್ಧ ಗಂಧಕದ ಶಾಖವಾಹಕತ್ವ ಹೆಚ್ಚು: ಹಾಗಾಗಿ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಗಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಿವಿಯ ನೆರವಿನಿಂದ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಇದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆ.

ಒಟ್ಟಾರೆ, ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳು ಹಿಂದಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ವಿಶ್ಲೇಷಕ ಸಾಧನಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಕೆಲವು ಸರಳ ಹಾಗೂ ಜಟಿಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೆಸರುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಶದ ಸೂಚನೆ ಇದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೆರಿಲಿಯಂಅನ್ನು ಹಿಂದೆ ಗೂಸಿನಂ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಏಕೆಂದರೆ ಇದರ ಲವಣಗಳಿಗೆ ಸಿಹಿರುಚಿ, ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಸಿಹಿ' ಎಂದು ಅರ್ಥಕೊಡುವ 'ಗ್ಲಿಸರೀನ್' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮೇಲಿನ ಹೆಸರು ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು 'ಮಿರಾಬಿಲೈಟ್' ಎನ್ನುವರು. ಇದರ ಅರ್ಥ 'ಕಹಿ'.

ಜರ್ಮಾನಿಯಂಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು ಹೇಗೆ?

1886ರ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳ ಮೊದಲಲ್ಲಿ ಡಿ. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ಗೆ ಬಂದ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಬರೆಯಲಾಗಿತ್ತು:

ನಾನು "ಜರ್ಮಾನಿಯಂ" ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಇದನ್ನು ಈ ಪತ್ರದ ಜೊತೆಗೆ ಇಟ್ಟಿರುವ ನನ್ನ ಲೇಖನದ ಮೇಲುಪ್ರತಿ ಸಾಬೀತುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು

ಅದ್ಭುತವಾಗಿ, ಸೌಷ್ಠವವುಳ್ಳದಾಗಿ ರಚಿಸಿರುವ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಆಂಟಿಮೊನಿಗೂ ಬಿಸ್ಮತ್ತಿಗೂ ನಡುವೆ ಇದ್ದ ಖಾಲಿ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಇಡಲಾಯಿತು. ಇದು ನೀವು ಏಕ–ಆಂಟಿಮೊನಿ ಎಂದು ಕರೆದ ಮೂಲವಸ್ತುವೇ ಇದ್ದಿತೆಂದುಕೊಂಡೆ. ಆದರೆ ಸಂಗತಿಗಳು ಇದು ಏಕ–ಸಿಲಿಕಾನ್ ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಹೋಲುವುದೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರಗಳನ್ನು ಸದ್ಯದಲ್ಲೇ ನೀಡುವ ನಂಬಿಕೆ ನನಗಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಪರಿಣಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ದೊರೆತ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸಿ, ಅಷ್ಟಕ್ಕೆ ತೃಪ್ತನಾಗಿ, ಈ ಮೂಲಕ ನನ್ನ ಹಾರ್ದ ಕೃತಜ್ಞತೆಯನ್ನು ನಿಮಗೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ.

ಫ್ರೈಬರ್ಗ್, ಸಾಕ್ಸೋನಿ — ನಿಮ್ಮ ವಿಧೇಯ
ಫೆಬ್ರವರಿ 26, 1886. — ಕ್ಲೆಮೆನ್ಸ್ ವಿಂಕ್ಲರ್

ಜರ್ಮಾನಿಯಂನ ಶೋಧಕ್ಕೆ ನೂರು ವರ್ಷ ಮೊದಲು, ಹೆನ್ರಿ ಕೆವೆಂಡಿಷ್ "ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಅಳತೆ, ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ತೂಕ" ಎಂದು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ನುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದುದಕ್ಕೆ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಸಾಕೋನಿಯಲ್ಲಿ ಆಗತಾನೇ ಶೋಧಗೊಂಡಿದ್ದ ಅಪರೂಪದ ಖನಿಜ ಆರ್ಜಿರೋಡೈಟನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಾಗ, ಕ್ಲೆಮೆನ್ಸ್ ವಿಂಕ್ಲರ್, ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳ್ಳಿ, ಗಂಧಕ, ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದ ಕಬ್ಬಿಣ, ಸತು ಮತ್ತು ಪಾದರಸ ಸೇರಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡನು. ಆದರೆ ಆರ್ಜಿರೋಡೈಟ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೇಕಡಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಕೂಡಿದಾಗ ಅದು 93ನ್ನು ಮೀರಲಿಲ್ಲ. ಏನೇ ಮಾಡಿದರೂ 100ನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ನಿರಾಕರಿಸಿತು.

ಹೀಗೆ ಗುರುತು ಹಿಡಿಯಲಾಗದೆ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಶೇ.7ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಏನಿರಬಹುದು? ಆಗ ಪರಿಚಿತವಿದ್ದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕಣ್ಣು ತಪ್ಪಿಸುವುದು ಯಾವುದಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಪ್ರಚಲಿತ ವಿಶ್ಲೇಷಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದಲೂ ಶೇ.7 ಪಾಲು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಇದ್ದುದರಿಂದ, ಅಪರಿಚಿತವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುವೇ ಅಲ್ಲಿರಬೇಕು ಎಂದು ವಿಂಕ್ಲರನು ಧೈರ್ಯದಿಂದ ಊಹಿಸಿದನು. ಇವನ ಊಹೆ ದೃಢೀಕರಣಗೊಂಡಿತು. ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾರ್ಪಾಟುಮಾಡಿ, ವಿಂಕ್ಲರನು ಶೇ.7 ಪಾಲು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹಿಡಿತಕ್ಕೆ ಸಿಗದೆ ಉಳಿದಿದ್ದ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಅದು ಅಪರಿಚಿತವಾಗಿತ್ತಾದ್ದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಜನ್ಮಭೂಮಿಯ ಜ್ಞಾಪಕಾರ್ಥವಾಗಿ 'ಜರ್ಮಾನಿಯಂ' ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟನು.

ತೂಕ ಸಂಬಂಧವಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣವು ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಶೋಧದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿತು. ಅದು ಆರ್ಗಾನ್, ಆರ್ಗಾನ್ ಮೆಂಡಲಿಯೇವನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಸೊನ್ನೆ ಗುಂಪಿನ ಪ್ರತಿನಿಧಿ.

ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಒಂಬತ್ತನೇ ದಶಕದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರ್‍ಯಾಲಿಯು ಅನಿಲಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯತೊಡಗಿದ್ದನು. ಆ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ತೂಕ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಲಿದ್ದನು. ಸಾರಜನಕಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೆ ಸಮಸ್ಯೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡನು. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಬೇರೆ ಮಾಡಲಾದ ಒಂದು ಲೀಟರ್ ಸಾರಜನಕದ ತೂಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಅಷ್ಟೇ ಗಾತ್ರದ ಸಾರಜನಕಕ್ಕಿಂತ 0.0016 ಗ್ರಾಂ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಿತ್ತು. ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಬಳಸಿದರೂ ಪರಿಣಾಮ ಅದೇ. ಅಮೋನಿಯಂ ನೈಟ್ರೈಟ್, ನೈಟ್ರಸ್ ಅಥವಾ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಯೂರಿಯಾ, ಅಮೋನಿಯಾ ಅಥವಾ ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಒಂದು ಲೀಟರ್ ಸಾರಜನಕ, ಅಷ್ಟೆ ಗಾತ್ರದ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಾರಜನಕಕ್ಕಿಂತ ಕೊಂಚ ಹಗುರಾಗಿತ್ತು.

ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಹುಡುಕಲಾಗದೆ, ರ್‍ಯಾಲಿಯು, ಲಂಡನ್ನಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪತ್ರಿಕೆ 'ನೇಚರ್'ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟಿಸಿದನು. ಕೂಡಲೇ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರ್‍ಯಾಮ್‌ಸೆ ಎಂಬಾತ ಇದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿದನು. ಇವರಿಬ್ಬರೂ ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಶ್ರಮಿಸಿದರು. 1894ರ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಒಂದು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದರು. ರ್‍ಯಾಲಿಯ ಗೊಂದಲಗಳಿಗೆ ಇದೇ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಮೂಲವಸ್ತು ಶೇಕಡ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿತ್ತು.

ಈ ರೀತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ತೂಕ ಸಂಬಂಧಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡಿತು. ಈಗಲೂ, ಯಾವೊಂದು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವೂ, ಇದನ್ನು ಬಳಸದೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಗೂ ಸಾಧಾರಣ ತೂಕ ಮಾಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಜಟಿಲವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳಲ್ಲೂ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೇಕಡಾಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವು ಸಿಗುವುದು. ಆದರೆ, ಇದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಬಣ್ಣ

ರಷ್ಯಾ ದೇಶದ ಪ್ರತಿ ಪ್ರಮುಖ ರಜಾ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಸ್ಕೋ ಆಕಾಶವಾಣಿಯ ವಾರ್ತಾ ಪ್ರಸಾರಕನು ಹೇಳುವ ಮಾತು ನೀವು ಕೇಳಿದ್ದೀರಿ: 'ಶ್ರೀಯುತರ ಗೌರವಕ್ಕಾಗಿ ನಮ್ಮ ರಾಜಧಾನಿ ಮಾಸ್ಕೊ ಒಕ್ಕೂಟದ ಗಣರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ತೋಪುಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸಬೇಕೆಂದು ರಕ್ಷಣಾ ಮಂತ್ರಿಗಳು ಸೂಚನೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.'

ಈ ತೋಪು ಹಾರಿಸಿದಾಗ ಆಕಾಶ ರಮ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಿಡಿಲಿನಂತ ಶಬ್ದದ ನಡುವೆ ಹಳದಿ, ಹಸಿರು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ದೀಪಗಳ ಪ್ರಕಾಶ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ರಜಾದಿವಸಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ತೋಪು ಹಾರಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಬಾಣಬಿರುಸುಗಳ ಮೂಲಕ ಆಚರಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ ಹಳೆಯ ಕಾಲದ್ದು. ಅಗ್ನಿ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳ ಕಲೆ ಕ್ರಿ.ಪೂ. ಎರಡು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಚೈನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಈಚೆಗೆ ಮಾತ್ರ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡರು.

ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಜರ್ಮನಿಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಿರ್ಚಾಫ್, ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳ ಲವಣಗಳು ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಅನಿಲದ ದೀಪದ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡನು. ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣಗಳ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಲವಣಗಳ ಜ್ವಾಲೆ ಕಡುಗೆಂಪು, ಬೇರಿಯಂ ಲವಣಗಳ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಹಸುರು ಬಣ್ಣ.

ಕಿರ್ಚಾಫನು ಕೂಡಲೇ ಇದು ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ತ್ವರಿತಗತಿಯ ಹಾಗೂ ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ವಿಧಾನವೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿಕೊಂಡನು. ಆದರೂ. ಅವನ ಸಂತೋಷ ಅಕಾಲಿಕವಾಗಿತ್ತು, ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಶುದ್ಧವಾದ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಸರಿಯಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಸೋಡಿಯಂನ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂನ ಲವಣಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿದಾಗ ಪೊಟಾಸಿಯಂನ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣವು ದೀಪದ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಹಳದಿ ಜ್ವಾಲೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತಿರಲೇ ಇಲ್ಲ (ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸೋಡಿಯಂ ಇದ್ದುದು).

ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬುನ್‌ಸೆನ್ನನು ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಿರ್ಚಾಫನ ನೆರವಿಗೆ ಬಂದನು. ಅವನು ದೀಪದ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ವರ್ಣಪಟಲದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಲವಣ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದನು.

ಈ ಸಾಧನದ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗ ಗಾಜಿನ ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆ. ಇದು ತನ್ನ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವ ಬಿಳಿಯಬೆಳಕನ್ನು ಚದುರಿಸಿ, ಅದರ ಅಂಗ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಬಣ್ಣಗಳು ಒಂದು ವರ್ಣಪಟಲವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದವು. "ವರ್ಣಪಟಲ ದರ್ಶಕ" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಅರ್ಥ ವರ್ಣಪಟಲವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಾಧನ ಎಂದಾಗಿದೆ.

ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಮನ್ನಣೆ ದೊರಕಿತು. ಬೆಳಕಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಗಾದ ಲವಣವನ್ನು, ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಅನಿಲ ದೀಪದ ಜ್ವಾಲೆಯು, ಎಡೆಬಿಡದೆ ಇರುವ ವರ್ಣಪಟಲದ ಬದಲು ರೇಖಾತ್ಮಕ ವರ್ಣಪಟಲವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿತು. ಇತರ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲಗಳು ಹೀಗೆ ರೇಖಾತ್ಮಕ ವರ್ಣಪಟಲಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ರೇಖಾತ್ಮಕ ವರ್ಣಪಟಲದ ರೇಖೆಗಳೆಲ್ಲವೂ, ನಿಖರವಾದ ನಿಯತವಾದ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ರೀತಿ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣವು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ತೀವ್ರ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಎರಡು ರೇಖೆಗಳನ್ನು ವರ್ಣಪಟಲದಲ್ಲಿ ನೀಡಿತು. ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಲವಣಗಳು ಒಂದು ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಎರಡು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟವು.

ಕಿರ್ಚಾಫ್ ಮತ್ತು ಬುನ್‌ಸೆನ್‌ರಿಬ್ಬರೂ, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರೇಖೆಗಳು, ವರ್ಣಪಟಲದ ಒಂದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಖಚಿತವಾಗಿ

ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ನೋಡಿದರು. ಸೋಡಿಯಂಅನ್ನು ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಸಲ್ಫೇಟ್, ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಅಥವಾ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗಲೂ, ಸೋಡಿಯಂನ ರೇಖೆಗಳು ಅದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತಿದ್ದವು. ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಲವಣಗಳೊಡನೆ, ಅಂದರೆ ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸ್ಟ್ರಾಂಷಿಯಂ ಅಥವಾ ಬೇರಿಯಂ ಲವಣಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ರೇಖೆಗಳ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಶೋಧದಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪಡೆದು ಕಿರ್ಚಾಫ್ ಮತ್ತು ಬುನ್‌ಸೆನ್ನರು ಅವಿಶ್ರಾಂತರಾಗಿ ದುಡಿಯಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಈ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವರ್ಣಪಟಲದಲ್ಲಿನ ರೇಖೆಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಿದರು. ಈಗ ತಪ್ಪಿಗೆ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನೇಕ ಜಟಿಲ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಹೀಗೆ ವರ್ಣಪಟಲ ದರ್ಶಕದ ಅಥವಾ ವರ್ಣಪಟಲದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಮಿಶ್ರಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಅನೇಕ ಪರಿಚಿತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುಣ ಸಂಬಂಧಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಇದು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಹಲವಾರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧನೆಗೂ ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು. ರುಬಿಡಿಯಂ, ಸೀಸಿಯಂ, ಇಂಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಿಯಂ ರೇಖೆಗಳ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕಾಶ ಅಥವಾ ತೀವ್ರತೆಯು ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಾಗ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಸಂಬಂಧದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವರ್ಣಪಟಲದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಒಂದು ಗೌರವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಿತು.

ಸೂರ್ಯನ...ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

1868ರಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಸೂರ್ಯ ಗ್ರಹಣದ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಂದಿನಂತೆಯೇ ಸಾಮಾನು ಸರಂಜಾಮುಗಳೊಡನೆ ಸಜ್ಜಿತರಾದರು. ಈ ಬಾರಿ ಅವರ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಣಪಟಲದರ್ಶಕವೂ ಸೇರಿತ್ತು. ಈ ಸಾಧನ ಕೊಂಚ ಕಾಲದ ಹಿಂದೆ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು.

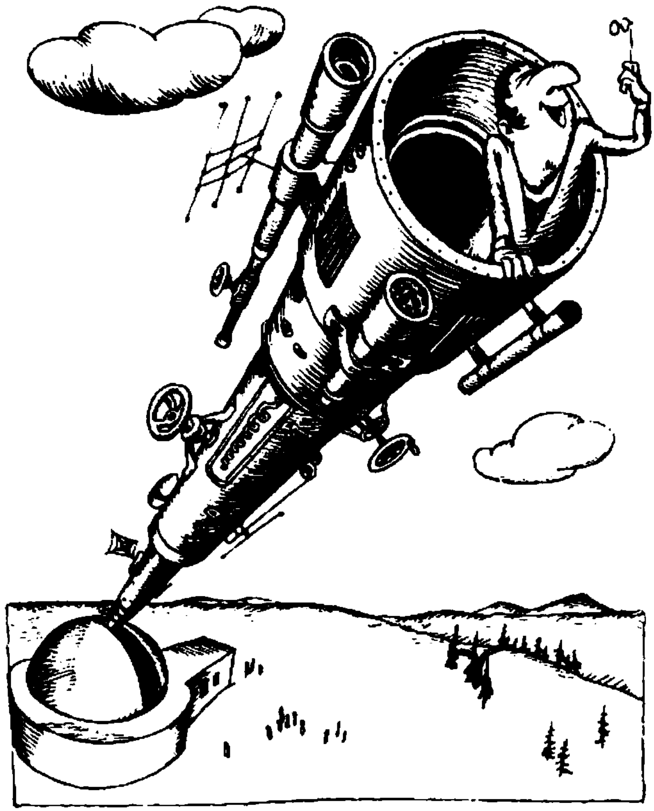
ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವು ಜರುಗಿತು; ಅನಂತರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಎಂದಿನಂತಾಯಿತು. ಆದರೆ 1868ರ ಜುಲೈ 25ರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಕಾಡೆಮಿಗೆ ಒಂದೇ ವೇಳೆಗೆ ಎರಡು ಕಾಗದಗಳು ಬಂದವು. ಒಂದು ದೂರದ ಇಂಡಿಯಾದ ಸಮುದ್ರತೀರದಿಂದ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ಜಾನ್‌ಸೆನ್‌ನಿಂದಲೂ ಮತ್ತೊಂದು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಿಂದ ಲಾಕ್ಯರ್‌ನಿಂದಲೂ ಬಂದಿದ್ದವು. ಎರಡರ ವಿಷಯವೂ ಒಂದೇ. ಇವರಿಬ್ಬರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಅಕಾಡೆಮಿಗೆ ತಾನು ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕದ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು

ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಶೋಧಿಸಿದ್ದೆನೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದನು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವು ವರ್ಣಪಟಲದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂನ ರೇಖೆಯಂತಿದ್ದ ಹಳದಿ ರೇಖೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ರೇಖೆಗೂ ಸೋಡಿಯಂಗೂ ಏನೂ ಸಂಬಂಧವಿರಲಿಲ್ಲ.

ತಜ್ಞ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಘಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. ಜಾನ್‌ಸೆನ್ ಮತ್ತು ಲಾಕ್ಯರ್ ಸೂರ್ಯನ 'ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ'ಯಲ್ಲಿ ಜಯಗಳಿಸಿದ್ದರ ಜೊತೆಗೆ, ಹೊಸ ಮೂಲ ವಸ್ತುವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ್ದರೆಂದೂ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಯಿತು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹೀಲಿಯಂಅನ್ನು ('ಸೂರ್ಯನ ಮೂಲವಸ್ತು'ವಿಗೆ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರು) 27 ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಅಂದರೆ 1895ರಲ್ಲಿ.

ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಿಶ್ವ ಕಾಯಗಳ ರಹಸ್ಯ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಿದ ವಿಧಾನವೊಂದರ ಶೋಧನೆಯ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪದಕವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿತು. ಈ ವಿಧಾನವು ಯಾವುದೇ

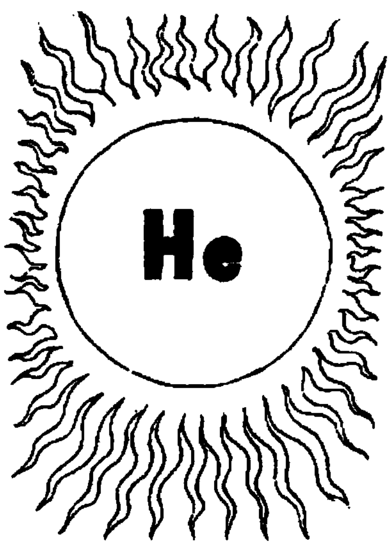


ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೂ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾದರೆ ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಿತ್ತು. ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ದೂರದ ಮಿತಿ ಕೂಡ ಇಲ್ಲ.

ಸೂರ್ಯನ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಶೋಧವಾದ ಅನಂತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನೇಕ ಸಲ ತಮ್ಮ ವರ್ಣಪಟಲ ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯನತ್ತ ತಿರುಗಿಸಿದರು. (ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವ ದರ್ಶಕಗಳಿವು) ಇವು ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕಿದವು.

ಸೂರ್ಯನ ಅನಂತರ ಇತರ ಸಮೀಪದ ಮತ್ತು ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸರದಿ ಬಂದಿತು. ನಕ್ಷತ್ರಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಥಳಥಳಿಸುವುದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣ ಪಟಲದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ತಲಪಿತು. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳ ಮೌನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಲ್ಲತರದ ವರ್ಣಪಟಲ ರೇಖೆಗಳ ಜಟಿಲ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರು. ವಿಶ್ವ ಕಾಯಗಳಲ್ಲೂ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗುರುತಿಸಿದರು.

ಇದಾದ ಎಂಬತ್ತು ವರ್ಷದ ನಂತರ ಹೀಲಿಯಂ ತನ್ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತು, ಟೆಕ್ನಿಷಿಯಂಗೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟಿತು. ಇದು ಮಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 43ನೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಅದಿರುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡೂ ಕಾಣದಂತಿದ್ದ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವರ್ಣ ಪಟಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡರು. ಇದಾದ ನಂತರವೇ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಟೆಕ್ನೀಷಿಯಂ ಅಪರೂಪದ ವಸ್ತುವಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿ ಇದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು.



ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನೂ ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಕಡಿಮೆ. ವಿಶ್ವವು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದೆ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿ, ಸೂರ್ಯ, ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳು–ಇವೆಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿವೆ.

ಆಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ "ಸರಿದೂಗುವ" ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೋಲದಿರುವುದು ವಿಚಿತ್ರ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನುಗಳು ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಿರಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂಗಳೇ ಅಧಿಕವಾಗಿವೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಈ ಎರಡು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತದ ಹಲವಾರು ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಎಷ್ಟು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸ್ವಯಂ ವಿರೋಧೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ ನೋಡಿ. ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಜಲಜನಕದ ರಾಜ್ಯವೇ ಆಗಿದೆ.

ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥ

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ಛಾಯೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಮಿತಿಯೇ ಇಲ್ಲ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಬಲ್ಲರು. ಭ್ರಮೆ ಹಿಡಿಸುವಂತಿರುವ ಬಣ್ಣಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿಂದ ಅವರಿಗೆ ದಿಕ್ಕು ತೋಚದಂತೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

'ನಿಯೋಡಿಮಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?'

'ನಸುಗೆಂಪು' ಇದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಉತ್ತರ.

'ಮೂರು ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಕಬ್ಬಿಣದ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಥಯೋಸಯನೇಟನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಯಾವ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ?'

'ಕೆಂಪು.'

'ಫೀನಾಲ್‌ಫ್ಥಲೀನ್‌ಗೆ ಕ್ಷಾರದ ಒಂದು ದ್ರಾವಣ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದು ಯಾವ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ?'

'ಕಡುಗೆಂಪು.'

ಹೀಗೆ ಮಿತಿ ಇಲ್ಲದೆ ನಾವು ಮುಂದುವರೆಯಬಹುದು. ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣದ ಛಾಯೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಕೆಂಪಿನ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಛಾಯೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಇನ್ನೂ ಹನ್ನೆರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ತಿಳಿಸಿದರೆ ನಮಗೆ ಗಾಬರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಲಾವಿದರೂ, ನೂಲುಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಯ ಕಾರ್ಮಿಕರೂ, ಸುಮಾರು ಎರಡು ಡಜನ್ ಕೆಂಪು ಛಾಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಲ್ಲರು. ಇದರಿಂದ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೆಂದರೇನು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು.

ಆದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ಬಣ್ಣಗಳ ಛಾಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ 'ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿ'ಯ ವಿಧಾನವು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಲ್ಲ. ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಬಲತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಂತೆಲ್ಲ ಅದು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ವರ್ಣ ಛಾಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನೆಲ್ಲ ಹೇಗೆ ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು?

ತಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳ ತುದಿಯಿಂದ ಮುಟ್ಟುವ ಮೂಲಕ, ಕಣ್ಣು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಕೆಲವರು. ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲವರಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಗೆ ಚರ್ಮವೇ ಕಣ್ಣು ಎಂದಾಯ್ತು. ಜೋನಾಥನ್ ಸ್ವಿಫ್ಟ್ ಎಂಬ ಲೇಖಕ 'ಗಲಿವರ್ಸ ಟ್ರಾವಲ್ಸ್' ಎಂಬ ವಿಡಂಬನ ಕಥನವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹಾರು ದ್ವೀಪದ ಲಪ್ಯೂಟಾ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಕುರುಡು ಸದಸ್ಯರು 'ವೈಜ್ಞಾನಿಕ' ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕ್ರಮವನ್ನು ವಿಡಂಬಿಸಲೆಂದು, ಅವರು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬೆರಸುತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ.

ಈ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವಿಡಂಬನಕಾರನು ನೀಡುವ ವ್ಯಂಗ್ಯಚಿತ್ರವು ಈಗಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ನೋಡದೆಯೇ ಅದರ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೇಳಬಲ್ಲರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವರ್ಣ ಛಾಯಾ ದಿಕ್ಚ್ಯುತಿಮಾಪಕವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಇಲ್ಲವೇ ಅದರ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು.

ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ನನು ಕಿರಿದುಗೊಳಿಸಿದ ಕಿರಣಪುಂಜವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದುದೆಂಬ ಸಂಗತಿ ಬಯಲಾಯಿತು. ನಾವೆಲ್ಲ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಅದರ ಬಣ್ಣಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಅಂಗಭಾಗಗಳು, ನ್ಯೂಟನ್ನನು ಆ ರೀತಿಯ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲನ್ನು ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯನ್ನು ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಪಡೆದಿದ್ದನು. ಈ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲೇ ವರ್ಣಪಟಲ.

ಆದರೆ ಬೆಳಕು ಎಂದರೇನು? ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಕಂಪನ ಅಥವಾ ತರಂಗ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಂಗಕ್ಕೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗಾಂತರವಿರುತ್ತದೆ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರವಾದ 'ಲಾಮ್‌ಡಾ'ದಿಂದ ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ). ತರಂಗಾಂತರವು ಯಾವುದೇ ಬಣ್ಣ ಇಲ್ಲವೇ ಅದರ ಛಾಯೆಯ ಗುಣವಿವರಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ರೀತಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ: "620 ಮಿಲಿಮೈಕ್ರಾನ್ ತರಂಗಾಂತರದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಅಥವಾ 637 ಮಿಲಿಮೈಕ್ರಾನ್ ತರಂಗಾಂತರದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ. (ಮಿಲಿಮೈಕ್ರಾನ್ ಎಂದರೆ ಮೈಕ್ರಾನಿನ ಸಾವಿರದೊಂದು ಪಾಲು ಅಥವಾ ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರಿನ ಮಿಲಿಯನ್ನಿನಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗ). ಇದರಿಂದ ನಾವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಛಾಯೆಗಳಿಗೆ, ಅಂದರೆ ಕಡುಗೆಂಪು, ಕೆಂಪು, ಬೋರ್ಡೋ, ಕೇಸರಿ ಬಣ್ಣ, ಕುಂಕುಮ, ಇತ್ಯಾದಿ ಛಾಯೆಗಳಿಗೆ ಬರೀ ತರಂಗಾಂತರ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಆಗ ಪ್ರಪಂಚದ ಯಾವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಅಲ್ಲಿ ನಿಖರವಾಗಿ ಯಾವ ಬಣ್ಣವಿದೆ

ಎಂದು ಹೇಳಬಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ ಸಂಯುಕ್ತಕ್ಕೂ ಈಗ ಒಂದೊಂದು ದೃಢೀಕರಣ ಪತ್ರ ದೊರಕಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಅನ್ನುವ ಕಾಲಮಿನಲ್ಲಿ ಲಾಮ್‌ಡಾ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ನಮೂದಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಂಬುತ್ತೀರೋ ಇಲ್ಲವೋ ಈ ದೃಢೀಕರಣಪತ್ರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮನ್ನಣೆ ಇದೆ.

ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೆ ಅರ್ಧ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸಿದಂತಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಅದು ಹೀರುವ ಕಿರಣಗಳ ತರಂಗಾಂತರ ಮತ್ತು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಕಿರಣಗಳ ತರಂಗಾಂತರವೂ ಸೂಚಿಸಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಿಕ್ಕಲ್ ಲವಣದ ದ್ರಾವಣ ಹಸುರಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ಹಸುರು ಛಾಯೆಯ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ತರಂಗಾಂತರದ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಕ್ರೋಮೇಟ್‌ನ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ದ್ರಾವಣ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿದೆ.

ವರ್ಣಛಾಯಾ ದಿಕ್ಚ್ಯುತಿಮಾಪಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗಾಂತರದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಪುಂಜಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಈ ಕಿರಣಪುಂಜಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೀರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಈ ಉಪಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿವೆ.

ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಬೆಳಕು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಕಾಣದ ಬೆಳಕೂ ಇದೆ. "ಎಲ್ಲಿಂದಲೋ" ಬರುತ್ತಿರುವ ಈ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ಗ್ರಹಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಆಚೆಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅತಿನೇರಳೆ ಮತ್ತು ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಕಿರಣಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಲ್ಲರು. ಈ ವರ್ಣಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಶೋಧವೊಂದು ನಡೆದಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಇಲ್ಲವೇ ಅಯಾನು ತನ್ನದೇ ಆದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಶೋಷಣಾ ವರ್ಣಪಟ್ಟಿ ಪಡೆದಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಬಣ್ಣದ (ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಅಥವಾ ಅತಿನೇರಳೆ) ದೃಢೀಕರಣಪತ್ರ ಪಡೆದಿದೆ ಎಂದಾಯ್ತು.

ಅವಶೋಷಣ ವರ್ಣಪಟಲವನ್ನು ಗುಣಸಂಬಂಧಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದರ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಬಣ್ಣದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗಾಂತರದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಹೀರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದ್ರಾವಣವು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ (ಅದರ ದ್ಯುತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ) ಆ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ಪಾದರಸವೇ ಇದನ್ನು ಮಾಡುವುದು

ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಒಂದು ಮಾತು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ: "ಅಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿಭೆಯುಳ್ಳವರ ಸಂಗತಿಗಳೆಲ್ಲ ಸರಳ."

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಶೋಧಕ್ಕೆ ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ದೊರಕಿದೆ. 1922ರಲ್ಲಿ ಚೆಕೊಸ್ಲಾವಕಿಯದ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾರೋಸ್ಲಾವ್ ಹೆರೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಎಂಬಾತ ಈ ಶೋಧವನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಅಲ್ಲಿಂದಾಚೆಗೆ ಪ್ರಾಗ್ ನಗರವು ಮೆಕ್ಕಾ ಆಯಿತು. ಅನೇಕ ಯಾತ್ರಿಕರು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದು ಹೆರೋವ್‌ಸ್ಕಿಯು ರೂಪಿಸಿದ ಪೊಲಾರೋಗ್ರಾಫಿ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲುಪಕ್ರಮಿಸಿದರು.

ಈಗ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪೊಲಾರೋಗ್ರಾಫಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ವಿಧಾನದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು ಹೀಗಿವೆ. ಯಾವ ಪದಾರ್ಥದ ಸಾರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕೋ ಅದರ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪಾದರಸ ಹಾಕಬೇಕು. ಪಾದರಸದ ಪದರವೇ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಮನಾಳದಿಂದ ಬೀಕರಿನೊಳಕ್ಕೆ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕುವ ಪಾದರಸ ಮತ್ತೊಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಾಗುವುದು.

ಈ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಮೂಲವನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಆದರೆ ಪಾದರಸದ ತೊಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭವ (Potential) ಇದ್ದಾಗಲೇ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ ಯುಂಟಾಗುವುದು. ಇದು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದರ ಮೊತ್ತವು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನ್‌ಗಳು ಬಿಡುಗಡೆ ಯಾಗುವವರೆಗೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಅನಂತರ ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹ ಹರಿಯತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಯಾನುಗಳಿದ್ದರೆ, ಒಂದೊಂದು ಬಗೆಯ ಅಯಾನುಗಳೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭವಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭವದ ಮೌಲ್ಯವು ಆಯಾ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಕ್ಷಾ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಎಳೆದರು. ಹೀಗೆ ಗುರುತು ಮಾಡುವಾಗ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭವಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸಮತಲ X ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೂ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಲಂಬಪಾತಳಿಯ Y ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೂ ನಮೂದಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಬರುವ ನಕ್ಷೆ ಒಂದು ಮೆಟ್ಟಲುಗಳ ಸರಣಿಯಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಮೆಟ್ಟಲೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಅಯಾನುಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೆಟ್ಟಲಿನ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು, ಹೋಲಿಕೆಗೆ ಆಧಾರವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ರೇಖೆಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಆಧಾರ ರೇಖೆಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಮೊದಲೇ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿ ಒಂದು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು. ವಿಶೇಷ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಪೊಲಾರೋಗ್ರಾಫಿ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಹೊಳೆಯುವ ಮೊದಲ ಗುಣವಾಚಕ ಶಬ್ದವೆಂದರೆ– 'ಸರಳ'. ಈ ವಿಧಾನ ಸರಳವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸರಳತೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಲದು. ಪೊಲಾರೋಗ್ರಾಫಿ ವಿಧಾನ ಸುಲಭ ಹಾಗೂ ನಿಖರ. ಈ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಟಿಯೇ ಇಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಮಿನ ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ತೂಕವುಳ್ಳ ಸತುವಿನ ಕ್ಲೋರೈಡು ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದರೂ, ಸತುವನ್ನು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಹತ್ತು ನಿಮಿಷಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕಾಲ ಸಾಕು.

ಹೆರೋವ್‌ಸ್ಕಿಯ ಮೂಲ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಈಗ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು. ಅದು ಅಧಿಶೋಷಣೆಯ ಪೊಲಾರೋಗ್ರಾಫಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣ. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮ. ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಸಿ, ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಅಂದರೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಮಿನ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ತೂಕದ ವಸ್ತುವು ಪ್ರತಿ ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಬಹುದು.

ಪೊಲಾರೋಗ್ರಾಫಿ ವಿಧಾನ ಈಗ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ? ಇದನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಉತ್ಪಾದನಾ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ, ಖನಿಜ ಹಾಗೂ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ಜೀವಸತ್ವಗಳು, ಚೋದಕಸ್ರಾವಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಷಗಳು ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಿರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವೈದ್ಯರು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗ ನಿದಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆ

ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೆಸರು, ಆತನ ಉದ್ಯೋಗ ಇವೆರಡೂ ಬಹಳ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದ್ದವು.

ಅವನು ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಹೆಸರು ಮಿಖೈಲ್ ಷ್ವೆಟ್, ರಷ್ಯನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಷ್ವೆಟ್ ಎಂದರೆ ಬಣ್ಣ. ಈತನಿಗೆ ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ. ಈ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು, ಹಸುರು ಎಲೆಗಳ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ.

ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಷ್ವೆಟ್‌ಗೆ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು (ಅಧಿಶೋಷಣೆ ವಸ್ತುಗಳು) ಅನೇಕ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳನ್ನು (ಹೀರಿ) ತಮ್ಮ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದನು.

ಒಂದು ಎಲೆಯನ್ನು ಹಸಿರು ಕಣಕವಾಗಿ ಅರೆದು, ಅದನ್ನು ಮದ್ಯಸಾರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಣಕ ಬಣ್ಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು. ಅಂದರೆ ಎಲ್ಲ ವರ್ಣ ದ್ರವ್ಯವನ್ನೂ ಮದ್ಯಸಾರ ಹೀರಿದೆ ಎಂದಾಯ್ತು.

ಅನಂತರ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿ ತುಂಬಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆನ್‌ಜಿನ್ ಎಂಬ ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕವನ್ನು ಹನಿಸಿದನು. ಈ ನಳಿಕೆಗೆ ಪತ್ರ ಹರಿತ್ತಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸುರಿದನು.

ಹೀಗೆ ಸುರಿದಾಗ ಸುಣ್ಣದ ಮೇಲ್ಪದರವು ಹಸಿರಾಯಿತು.

ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಆ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿಗೆ ತೊಟ್ಟು ತೊಟ್ಟಾಗಿ ಬೆನ್‌ಜಿನ್ ಸೇರಿಸಿ ಅದನ್ನು ತೊಳೆದನು. ಹಸಿರು ಉಂಗುರವು ಅಲುಗಿ, ಅನಂತರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸತೊಡಗಿತು. ಆಗ ನೋಡಬೇಕು. ಅದೊಂದು ಅದ್ಭುತ ದೃಶ್ಯವೇ ಸರಿ! ಅಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟಿಗಳಿದ್ದವು. ಹಳದಿ–ಹಸಿರು, ಹಸಿರು ನೀಲಿ, ಮತ್ತು ಮೂರು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಗಳ ವಿವಿಧ ಛಾಯಾ ಪಟ್ಟಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿ ಷ್ವೆಟ್ಟನು ಕಂಡ ದೃಶ್ಯ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿದ್ದರೂ, ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನೆಯಾಯಿತು.

ಇದರಿಂದ, ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನ ಅಣುಗಳ ಆಕೃತಿ ಹಾಗೂ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜಟಿಲ ಮಿಶ್ರಣವೇ ಇದೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಎಂದು ಈಗ ನಾವು ಕರೆಯುವ ವಸ್ತುವು ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾತ್ರ. ಆದರೆ ಅದೇ ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಲ್ಲವನ್ನು ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿಯು ಹೀರಿತು. ಆದರೆ ಒಂದೊಂದನ್ನು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೀರಿದ್ದಿತು. ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೀರಿದ ಸುಣ್ಣದ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಿಗಿತ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತಕ್ಕೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿತ್ತು. ಹೀರುವ ದ್ರಾವಕವಾದ ಬೆನ್‌ಜಿನ್ ಅನ್ನು ನಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮಾನುಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೀರಿ ತೆಗೆಯಿತು. ಮೊದಲು ಹೀರಲಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಬಿಗಿತದಿಂದ ಹೀರಲಾಗಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಗಿತದಿಂದ ಹೀರಲಾಗಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿತು. ಹೀಗೆ ಈ ವಿಧಾನವು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಯಿತು.

ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆಯು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ವರ್ಣಪಟಲದ ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ಹೇಗೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲುದೋ ಅದೇ ರೀತಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮುಪ್ಪಟ್ಟೆ ವಸ್ತುಗಳ ಜಟಿಲವಾದ ಮಿಶ್ರಣದ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ. ಷ್ವೆಟ್ಟನು 1903ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಈ ಹೊಸ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ 'ಕ್ರೋಮೆಟೊಗ್ರಾಫಿ' ಎಂಬ ಅನ್ವರ್ಥನಾಮ ದೊರಕಿತು. ಇದನ್ನು ವರ್ಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನವೆನ್ನಬಹುದು.

ಈ ಪದವು 'ಬಣ್ಣದ ಬರವಣಿಗೆ' ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪದದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ.

ಈಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಣವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನವು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶೋಧಗಳ ಪಾಡು ಹೇಳತೀರದು. ಕೆಲವು ಬೇಗ ಮರೆತು ಹೋಗುತ್ತವೆ: ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ನೆನಪಿಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ; ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಾನಂಚಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ನಕ್ಷತ್ರದಂತೆ ಥಳಥಳಿಸುತ್ತಾ ಪ್ರಕಾಶಿಸ ತೊಡಗುತ್ತವೆ. ವರ್ಣವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನದ್ದೂ ಇದೇ ಗತಿ. ನಿಜವಾಗಿ 1940ರ ನಂತರ ಇದನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಯಾರೂ ವ್ಯಥೆಪಡಲಿಲ್ಲ.

ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು ಹೇಗೆ?

61 ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಹಲವು ಸಲ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದೊಂದು ಸಲ ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗಲೂ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ: ಇಲ್ಲಿನಿಯಂ, ಫ್ಲೋರೆಂಷಿಯಂ ಹಾಗೂ ಸೈಕ್ಲೋನಿಯಂ, ಆದರೆ ಪ್ರತಿಸಲವೂ ಶೋಧವು ಸುಳ್ಳಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಸತ್ತು ಹುಟ್ಟಿದ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು ಒಂದು ಐತಿಹ್ಯವಾಗಿಬಿಟ್ಟಿತು.

ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ 61ನೇ ನಂಬರಿನ ಮೂಲವಸ್ತುವೇ ಇಲ್ಲವೆಂದುಬಿಟ್ಟರು. ಕಾರಣ: ಪ್ರಕೃತಿಯು ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಿಂದ ವರ್ತಿಸಿ, ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿದೆ ಎಂದಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಕಾರಣಗಳಿವೆ. 61ನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಕಿರಣಶೀಲವಾಗಿದ್ದು, ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿವೆ. ಇವು ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ತಮ್ಮ ಪಕ್ಕದ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ, ಅದರ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ರೂಪ ಹೊಂದಿ ಬಿಟ್ಟಿವೆ–ಎಂದು ವಾದಿಸಿದರು.

ಕೊನೆಗೆ 1945ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಫಲವಾಗಿಯೇ ಇದನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ 'ಇಂಧನ'ವಾದ ಯುರೇನಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ಬೀಜ ವಿದಳನವು ಹಲವಾರು ಚೂರುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿತು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಇನ್ನೂ ಹಗುರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳೇ ಆಗಿದ್ದವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂ ಕೂಡ ಒಂದು. (ಇದೇ ಕೈಗೆ ಸಿಗದಂತಿದ್ದ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು.)

ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಜಾಗ ಕೊಡುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ, ದೀರ್ಘಾಲೋಚನೆ ಮಾಡಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಮೇಲಿನ ವರದಿಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರುಜು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂ ಅನ್ನು ತಮ್ಮ ಕಣ್ಣಾರೆ ನೋಡಬೇಕಿತ್ತು. ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ ಅದರ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಧೂಳಿನ ಕಣವನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ

ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕಣವನ್ನಾಗಲೀ ನೋಡದೆ ಅವರು ಏನನ್ನೂ ಒಪ್ಪಲು ಸಿದ್ಧರಿರಲಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ, ಯುರೇನಿಯಂನ ವಿದಳನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಚೂರುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ 61ನೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಹತ್ತನೇ ಒಂದು ಭಾಗವಿರಲಿ, ನೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದೂ ಕಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು.

ಇಷ್ಟೊಂದು ಕಡಿಮೆ? ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನೇಕ ಸಲ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಪ್ರಸಂಗಗಳು ಒದಗಿದೆ. ಆಗೆಲ್ಲ ಅವರು ಯಶಸ್ಸು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಇಲ್ಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆ ಬೇರೆ. ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂ ವಿರಳ ಪೃಥ್ವಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಮೂಲವಸ್ತು. ಮೊದಲೇ ನಾವು ಈ ಕುಟುಂಬದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಾಮ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜ ವಿದಳನದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಚೂರುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವು ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂನ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ ನಿಯೋಡಿಮಿಯಂ ಹಾಗೂ ಸಮೆರಿಯಂಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಇವುಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂಅನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಇದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ವಿರಳ ಪೃಥ್ವಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಜೀವನವನ್ನೆಲ್ಲಾ ತೇಯ್ದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಸ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಹದಿನಾಲ್ಕು ಅವಳಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆಮಾಡಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದನ್ನೂ ಬೇರೆಯಾಗಿಸುವ ಕೆಲಸ ಮಹಾ ಹಿಂಸೆಯ– ಇದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರು ಇಲ್ಲ– ಪ್ರಸಂಗವಾಗಿತ್ತು.

(ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಿ.ಅರ್‌ಬೈನ್ ಎಂಬಾತ ಥೂಲಿಯಂ ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದನು. ಇದನ್ನವನು ಸಾಧಿಸಿದನು. ಆದರೆ ಅವನಿಗೆ ಈ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಐದು ವರ್ಷಗಳು ಹಿಡಿದವು. ಅಲ್ಲದೆ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಜಿಗುಪ್ಸೆ ತರುವ, ಆಯಾಸಕರವಾದ ಹದಿನೈದು ಸಾವಿರಕ್ಕು ಮಿಕ್ಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಬೇಕಾಯ್ತು.)

ಶುದ್ಧವಾದ ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂಅನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ತೀರಾ ಸುಲಭವೇನಲ್ಲ. ಆ ಮೂಲವಸ್ತು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಹಾಗೂ ಬೇಗ ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಡಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ಅದು ಕ್ಷಯಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಲ್ಯಾಂಥನೈಡುಗಳನ್ನು ಬಹುಬೇಗನೆ ಬೇರೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳು ಅತ್ಯವಶ್ಯ. ಬೇಗ ಎಂದರೆ ವರ್ಷ, ತಿಂಗಳು, ವಾರಗಳಲ್ಲ. ಕೆಲವೇ ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಮುಗಿಯಬೇಕು. ಆದರೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಆ ರೀತಿಯ ಯಾವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಂಡಿರಲಿಲ್ಲ.

ಆಗಲೇ ವರ್ಣವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನ ನೆನಪಿಗೆ ಬಂದದ್ದು.

...ಷ್ವೆಟ್ಟನ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ನಳಿಕೆ (ಈಗ ಇದಕ್ಕೆ ವರ್ಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸ್ತಂಭ ಎಂಬ ಹೆಚ್ಚು ಯುಕ್ತ ಹೆಸರಿದೆ)ಯಲ್ಲಿ ಹೀರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ತುಂಬುತ್ತಾರೆ (ಹಿಂದೆ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ

ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿಯ ಬದಲು ವಿಶೇಷತರದ ಅಯಾನು ವಿನಿಮಯ ರಾಳಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ). ವಿರಳ ಪೃಥ್ವಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಲವಣ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ರಾಳದ ಪದರಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಲ್ಯಾಂಥನೈಡುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಕೆ ಇದ್ದರೂ ಅವು ಒಂದೇ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೂ ರಾಳದೊಡನೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸ್ಥಿರತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಈ ಸ್ಥಿರತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಲ್ಲೂ ಒಂದು ಕ್ರಮವಿದೆ. ಈ ಕುಟುಂಬದ ಮೊದಲ ಮೂಲವಸ್ತುವಾದ ಲ್ಯಾಂಥನಂ ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ಥಿರತೆಯ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯದಾದ ಲುಟೇಸಿಯಂ ಕನಿಷ್ಠ ಸ್ಥಿರತೆಯ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ನೀಡುವುದು.

ಇದಾದ ನಂತರ ರಾಳವನ್ನು ವಿಶೇಷ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ತೊಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ದ್ರಾವಣದ ತೊಟ್ಟುಗಳು ರಾಳದ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಂತೆ ವಿರಳ ಪೃಥ್ವಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ತೊಳೆಯುವಾಗಲೂ ಹಿಂದಿನಂತೆಯೇ ಒಂದು ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ.

ಶುದ್ಧವಾದ ವಿರಳ ಪೃಥ್ವಿಗಳ ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳು ಸ್ತಂಭದಿಂದ ತೊಟ್ಟು ತೊಟ್ಟಾಗಿ ಹರಿಯಲು ತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಲುಟೇಸಿಯಂನ ಲವಣಗಳು ಮೊದಲೂ ಲ್ಯಾಂಥನಂನ ಲವಣಗಳು ಕೊನೆಗೂ ಹರಿಯುತ್ತವೆ.

ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಮೆರಿಕಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಜೆ. ಮಾರಿನ್‌ಸ್ಕಿ, ಎಲ್. ಗ್ಲಂಡೆನಿನ್ ಮತ್ತು ಸಿ. ಕೋರಿಯೆಲ್ ಇವರು ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂಅನ್ನು ನಿಯೋಡಿಮಿಯಂ ಮತ್ತು ಸಮೆರಿಯಂಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಮಾಡಿದರು. ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಮಾಡಲು ಅವರಿಗೆ ಕೆಲವೇ ಗಂಟೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಸಾಕಾದವು.

ಕಾಡು ನೆಲಮುಳ್ಳು ಹಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆಗಳು

...ಪೈನ್ ಮರಗಳ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಏನೂ ಬೆಳೆಯದೇ ಇರುವ ಒಂದು ದಾರಿ. ಜುಲೈನ ಬಿಸಿಲು ದಿನ. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ನೆಲಮುಳ್ಳು ಹಣ್ಣುಗಳು. ಪಕ್ವವಾಗಿ, ಸುಕ್ಕು ಗಟ್ಟಿದ ನಸುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ರುಚಿಕರ ಹಣ್ಣುಗಳು ಬಾಯಲ್ಲಿ ನೀರೂರಿಸುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ ಈ ನೆಲಮುಳ್ಳು ಹಣ್ಣುಗಳ ವಾಸನೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ? ನೀವು ಆ ಬಗ್ಗೆ ಖಂಡಿತಾ ಯೋಚಿಸಿರಲಾರಿರಿ. ಪೈನ್ ಮರಗಳು, ಬಿಸಿಲು ಚೆಲ್ಲಿದ ಹಾದಿ ಇವುಗಳ ವಾಸನೆಯ ಸುಖದಲ್ಲಿ ನೀವು ಮುಳುಗಿರುತ್ತೀರಿ.

ಆದರೆ ವಾಸನೆ ತುಂಬಾ ಜಟಿಲವಾದ ಸಂಗತಿ, ವಾಸನೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯೊಂದಿದೆ. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ವಾಸನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇತರ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ವಾಸನೆಯೇ ಇರದು. ಕೆಲವು ವಾಸನೆಗಳು ಹಿತಕರ. ಇತರ ಕೆಲವು ಅಸಹ್ಯ. ಇದರ ಕಾರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮತವಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ವಾಸನೆಗೂ ಅದರ ಅಣುಗಳ ಆಕೃತಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ.

ಇದು ನಿಸ್ಸಂದೇಹ ಸಂಗತಿ. ಆದರೆ ಅದು ಹೇಗೆ? ಇದನ್ನೇ ನಾವಿನ್ನೂ ಸಾಬೀತು ಮಾಡಲಾಗದೆ ಇರುವುದು. ವಾಸನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿಖರವಾದ ಭೌತ ತತ್ವವನ್ನು ಯಾರೂ ನಿರೂಪಿಸಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೆಲಸ ಇನ್ನೂ ಸುಲಭವಾದದ್ದು. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವಾಸನೆಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಯಾವ ಅಣುಗಳು 'ಜವಾಬ್ದಾರವೋ' ಆ ಅಣುಗಳನ್ನು ಅವರು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲರು. ಜೊತೆಗೆ ನೆಲಮುಳ್ಳು ಹಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ ಯಾವುದೆಂದೂ ತಿಳಿಸಬಲ್ಲರು.

ನೆಲಮುಳ್ಳು ಹಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆಯು ಅಧಿಕ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ತೊಂಬತ್ತಾರು ವಾಸನೆಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಅತ್ಯುತ್ತಮ 'ನೆಲಮುಳ್ಳು ಹಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ'ಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಿಸರ್ಗಕ್ಕಿದೆ. ಯಾವ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲ ತಜ್ಞರಲ್ಲೇ ಶ್ರೇಷ್ಠನಾದವನು ನಿಸರ್ಗದ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅಸೂಯೆಗೊಳ್ಳುವನು.

ಈ 'ನೆಲಮುಳ್ಳು ಹಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆಯನ್ನು' ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು?

ಅನಿಲ–ದ್ರವ ವರ್ಣವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನದಿಂದಲೇ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಅವಶೋಷಕ ವಸ್ತುವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡ್ ($Si0_2$) ಅನ್ನು ಆವಿಯಾಗದ ದ್ರವವೊಂದರಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಒಂದು ರಾಜಾನಿಲ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆರ್ಗಾನ್) ಇದಿಷ್ಟು ಸಾಕು.

ಅಥವಾ, ಒಂದು ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಆವಿಯಾಗದ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಬೇಕು. ಈ ನಳಿಕೆ ಉದ್ದವಾಗಿರಬೇಕು. ಸಂಶೋಧಕರು ತಾಜಾ ನೆಲಮುಳ್ಳು ಹಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ "ಹೀರಿ"ಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬಹಳ ಉದ್ದವಾದ –ಅಂದರೆ 120 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾದ– ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಇದನ್ನು ಸುರಳಿ ಸುತ್ತಿ ಅನಂತರ ಶಾಖ ನಿಯಂತ್ರಕದಲ್ಲಿರಿಸಬೇಕು. ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏರಿಸಿ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸಬಹುದು. ಇದು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೆಲ ಮುಳ್ಳು, ಹಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಆವಿರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬೇಗನೆ ಭಾಷ್ಪೀಕರಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಕೆಲವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಭಾಷ್ಪೀಕರಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆ ನಳಿಕೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊನೆಯವರೆವಿಗೂ, ಈ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲೇ ಹರಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದಾದ ಮೇಲೆ ಆರ್ಗಾನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಒತ್ತಾಯದಿಂದ ನಳಿಕೆಯ ಹೊರಗೆ ಕಳಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೊರ ದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹರಿಯುವುದನ್ನು ಜಟಿಲವಾದ ಒಂದು ಉಪಕರಣವು ದಾಖಲೆ ಮಾಡಿತು. ನೆಲಮುಳ್ಳು, ಹಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆಯಲ್ಲಿ 96 ಬಗೆಗಳಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ 10^{-12} ಗ್ರಾಂ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದಿತು.



ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲವಾದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಗೊಳಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಂಗವಸ್ತುಗಳಿವೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತೇ? ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 230ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಗುರುತಿಸಿಯೂ ಇದ್ದಾರೆ.

ನೆಪೋಲಿಯನ್‌ನ ಮರಣ: ಒಂದು ಐತಿಹ್ಯ ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವ

ಅಧಿಕೃತ ಪ್ರಕಟನೆಯೊಂದರಂತೆ ನೆಪೋಲಿಯನ್ ಬೋನಾಪಾರ್ಟೆ–1 1821ರ ಮೇ 5ರಂದು ಸೇಂಟ್ ಹೆಲೆನಾ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ಮೃತನಾದನು. ಈತನ ಮರಣಕ್ಕೆ ಉದರದ 'ಕ್ಯಾನ್ಸರ್' ಕಾಯಿಲೆಯೇ ಕಾರಣ. ಪ್ರಪಂಚದ ಅರ್ಧ ಭಾಗವನ್ನೇ ಆಳುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯನ್ನು ಈ ಕಾಯಿಲೆಯು 6 ತಿಂಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಯುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ದುರ್ಮರಣದ ವರದಿಗೆ ರುಜುಮಾಡಿದ್ದವನು ಡಾ॥ ಆಂಟೋಮಾರ್ಚೆ.

ಈ ವರದಿ ಆಧಾರಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅನೇಕರು ಇದನ್ನು ನಂಬಲೇ ಇಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿಲ್ಲದೇ ಇಲ್ಲ.

ಈ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯ ಅನುಯಾಯಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕೊನೆಗಾಲದವರೆವಿಗೂ, ಈ ನೆಪೋಲಿಯನ್‌ನ ಮರಣವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದುದಲ್ಲವೆಂದೂ, ಆತನಿಗೆ ವಿಷ ಹಾಕಿ ಕೊಲ್ಲಲಾಯಿತೆಂದೂ ಸಾಧಿಸಿದರು.

ನೆಪೋಲಿಯನ್‌ನಾದರೋ, ತನ್ನ ಮರಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಾರ ಮುಂಚೆ ಬರೆಯಿಸಿದ ಮರಣ ಶಾಸನದಲ್ಲಿ "ನಾನು ಬ್ರಿಟಿಷರ ಅಲ್ಪಜನಾಧಿಪತ್ಯದಿಂದಲೂ, ಅವರ ಬಾಡಿಗೆ ಕೊಲೆಪಾತಕರಿಂದಲೂ ಸಾಯುವಂತಾಗಿದ್ದೇನೆ..." ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದನು.

ಆದರೆ, ನೆಪೋಲಿಯನ್‌ಗೆ ಯಾವ ವಿಷವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಸಾಯಿಸಿದರು? ಹಿಂದಿನ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜನರಿಗೆ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವಿಷಗಳ ಪರಿಚಯವಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಚಕ್ರವರ್ತಿಗೆ ಅಪರಿಚಿತನಾದವನೊಬ್ಬನು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಬಳಸಿ, ಅವನನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ.

ಹಾಗೆ ಆಗಬೇಕಾದರೆ, ರುಚಿ ಇಲ್ಲದ ವಿಷದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಮರಣಕ್ಕೆ ಆಹುತಿಯಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಗುಮಾನಿಬಾರದು. ಅದು ಅತಿ ತೀಕ್ಷ್ಣವೂ ಆಗಿರಬಾರದು. ಆದರೆ, ಅದು ಅವನ ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೊಲ್ಲಬೇಕು. ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ವಿಷ ಆರ್ಸೆನಿಕ್.

ಬೋನಾಪಾರ್ಟೆಯು ಆರ್ಸೆನಿಕ್‌ನ ವಿಷಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದನೆಂದು ಸುದ್ದಿ ಹಬ್ಬತೊಡಗಿತು.

ಆದರೆ, ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಊಹಾಪೋಹಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವಂತಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಇಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗಿದ್ದುದು ಪ್ರಶ್ನಾತೀತವಾದ ಸಮರ್ಥನೆ. ಯಾವ ಸಾಕ್ಷ್ಯವನ್ನೂ ಉಳಿಸಲಿಲ್ಲ. ಚಕ್ರವರ್ತಿಯ ದೇಹವನ್ನು ಸಮಾಧಿಯಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆಯುವುದೆಂದರೆ ದೈವದ್ರೋಹಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗುತ್ತದೆ.

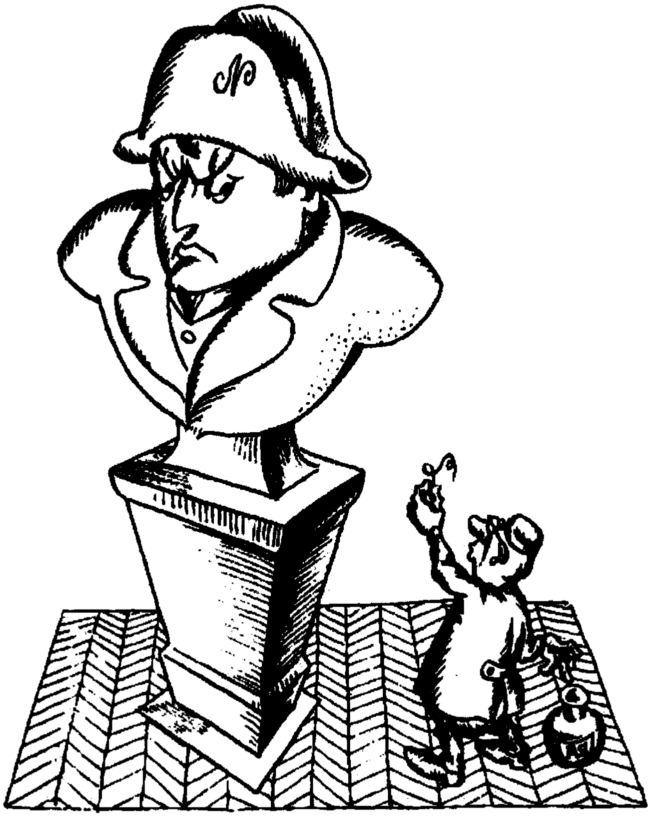
ಅಷ್ಟಾದರೂ, ಈ ದುರಂತವು ನಡೆದ 140 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ನೆಪೋಲಿಯನ್‌ನ ಕ್ರೂರ ಮರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೊಕದ್ದಮೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಗ್ಲಾಸ್ಗೋ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಶೋಧನೆಯೊಂದು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಈ ಮೊಕದ್ದಮೆಯಲ್ಲಿ ಡಾ. ಸ್ಮಿತ್ ಮತ್ತು ಡಾ. ಫೋರ್ಷುಫ್‌ವುಡ್ ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ವೈದ್ಯರು ವಾದಿಗಳಾದರು.

ಅವರು ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಸಂಗ್ರಹಾಲಯಗಳಿಗೆ ವಿಚಿತ್ರ ವಿಜ್ಞಾಪನೆಯೊಂದನ್ನು ಕಳಿಸಿದರು. ಈ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯಗಳ ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಲ್ಲಿ, ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ಈ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯ ಕೂದಲಿನ ಕುಚ್ಚೇನಾದರೂ ದೊರಕುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ವಿನಂತಿಸಿದರು. ಈ ಸಂಶೋಧಕರ ಅದೃಷ್ಟ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಖುಲಾಯಿಸಿತು. ನೆಪೋಲಿಯನ್ನನ ಮರಣದ ಹಲವಾರು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ತೆಗೆದ ಕೆಲವು ಕೂದಲಿನ ಚೂರುಗಳು ಅವರಿಗೆ ದೊರಕಿದವು.

ಮಾನವನ ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರುವ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಕ್ರಮೇಣ ಕೂದಲಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆಂಬುವುದನ್ನು ಈ ವೈದ್ಯರು ಅರಿತಿದ್ದರು. ಅದನ್ನು ಬೋನಾ ಪಾರ್ಟೆಯ ಕೂದಲಿನಲ್ಲಿ ಗುರ್ತಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ......

ಆದರೆ, ಇದು ಅಂದುಕೊಂಡಷ್ಟು ಸರಳವಾಗೇನೂ ನಡೆಯಲಿಲ್ಲ. ಕೂದಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಮೊತ್ತ ಅತ್ಯಂತ ಅಲ್ಪ. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿಯೂ, ಸ್ವಲ್ಪವೂ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಖಚಿತವಾಗಿ ಇರಬೇಕಾದದ್ದೇ ಅವಶ್ಯವಾಗಿತ್ತು.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಡನ್‌ನ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಾಸ್ಸೆನ್ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ನೆರವಾದನು.



ಈ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಕೂದಲುಗಳನ್ನು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಕಾಪಾಡಿದ ನಂತರ, ಯುರೇನಿಯಂನ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗಂಟೆ ಇರಿಸಿದರು.

ಕೂದಲುಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಅನಂತರ ವಿಶೇಷ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ, ನೆಪೋಲಿಯನ್‌ನು ಆರ್ಸೆನಿಕ್‌ನ ವಿಷವು ಏರಿದ್ದರಿಂದಲೇ ಮೃತ ಹೊಂದಿರಬೇಕೆಂಬುದು ಖಚಿತವಾಯಿತು. ಅವನ ಕೂದಲಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಆರ್ಸೆನಿಕ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿರಬೇಕಾದುದಕ್ಕಿಂತ 13 ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ದೇಹಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಅದು ಕೂದಲಿಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ಏರಿತ್ತು.

ಬೋನಾಪಾರ್ಟೆಯ ಮರಣದ ವಾಸ್ತವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದರು? ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಬಳಸದೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತೇ?

ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತು. ಏನೇ ಆಗಲಿ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಯಾರೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿಲ್ಲ.

ಆರ್ಸೆನಿಕ್‌ಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಲಕ್ಷಣವಿದೆ. ಅದನ್ನು ಒಂದು ಏಕಾಂಗಿ ಮೂಲ ವಸ್ತು, ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವು ಎರಡು, ಮೂರು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣವೆನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತವರವು ಹತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ, ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಮಾತ್ರ ಏಕಾಂಗಿಯಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿ 33 ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳೂ, 42 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ಜೋಡಿ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾದದ್ದು.

ಹೇಗಾದರೂ ಒಂದು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಅನ್ನು ಪರಮಾಣು ಬೀಜವನ್ನು ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಅದರ ಸ್ಥಿರತೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ: ವಿಕಿರಣ ಶೀಲತೆಯುಳ್ಳ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಸಮಸ್ಥಾನಿ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಥಾನಿಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳಿಗೊಳಪಡಿಸದೆ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ನಮಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದುದೇನೆಂದರೆ, ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧನ ಮಾತ್ರ. ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದ ಆರ್ಸೆನಿಕ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಅದರ ವಿಕಿರಣ ಕಿರಣ ಪ್ರಸರಣವೂ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ಸರಳವಾದ, ಆದರೂ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ. ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನದ ಮೂಲತತ್ವ, ವಸ್ತುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು – ದಶಮಾಂಶ ಚುಕ್ಕೆಯ ನಂತರ ಹತ್ತು ಅಥವಾ ಹನ್ನೆರಡರಷ್ಟು ಸೊನ್ನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಭಿನ್ನಾಂಶಗಳನ್ನೂ – ನಿಗದಿ ಮಾಡಲು ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ ವಸ್ತುವನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳ ಕಿರಣ ಜಾಲದ ಸ್ಫುರಣಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಪರಿಣಮಿಸುವ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯುಳ್ಳ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಹೊರಸೂಸುವ ಕಿರಣ ಪ್ರಸರಣಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಇತಿಹಾಸ ಶೋಧಕರು ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲೇ ನೆಪೋಲಿಯನ್ ಬೋನಾಪಾರ್ಟೆಯ ಮರಣದ ಕಾರಣವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದರು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿಖರವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತವಾಗಿ ಒದಗಿಸಿದ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನವಲ್ಲವೇ?

ಆಧುನಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಕರಿಗೆ ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣವು "ಸರ್ವದೃಷ್ಟ" ನೇತ್ರದಂತಿದೆ. ಬೇರೆ ಯಾವ ವಿಶ್ಲೇಷಕ ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗದ್ದನ್ನು ಇದು ಗುರುತಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಶುದ್ಧವಾದ ಜರ್ಮಾನಿಯಂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಅರ್ಧ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವೆನ್ನಿಸಿ ಕೊಂಡಿದೆ. ಆದರೆ, ಇದರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಮಶವಾಗಿ ಆಂಟಿಮೊನಿ ಮೊದಲಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ – ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಲೆ ಜರ್ಮಾನಿಯಂ

ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಂಟಿಮೊನಿ ಪರಮಾಣುವಿನಷ್ಟಿದ್ದರೂ – ಜರ್ಮಾನಿಯಂನ ಅರ್ಧ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಂತೆಯೇ ಆಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಜರ್ಮಾನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಮಶಗಳಿವೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಜರ್ಮಾನಿಯಂನ ತಟ್ಟೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಜರ್ಮಾನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಂಟಿಮೊನಿ ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಅದು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಾರದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇರ ಬಹುದಾದರೂ, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಶುದ್ಧ ಜರ್ಮಾನಿಯಂ ಅನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸುವಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಿಡಬಹುದು. ಜರ್ಮಾನಿಯಂ ಮತ್ತು ಆಂಟಿಮೊನಿ ಇವೆರಡರ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನೊಡನೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಆಂಟಿಮೊನಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಗಳು, ಅವುಗಳನ್ನು ಹರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಡದೆ, ಅತ್ಯಾಸೆಯಿಂದ ಹೀರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ, ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ, ಆಂಟಿಮೊನಿಯ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಮುಂದಿನ ಕೆಲಸ ಕಿರಣ ಪ್ರಸರಣದ ಎಣಿಕೆ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಈಗ ನಾವು, ಜರ್ಮಾನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಆಂಟಿಮೊನಿ ಹೆಚ್ಚು ಇದೆಯೋ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಇದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು, ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಭಾರವಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ?

500 ಮೈಕ್ರೋಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ತೂಕವೂ ಬಹಳವೇ? ನಾವೀಗ ಇದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಒಂದು ಮೈಕ್ರೋಗ್ರಾಂ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಮಿಲಿಗ್ರಾಂನ ಸಾವಿರದಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗ ಅಥವಾ ಒಂದು ಗ್ರಾಂನ ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗದಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗ. ಆದ್ದರಿಂದ 500 ಮೈಕ್ರೋಗ್ರಾಂಗಳು ಒಂದು ಗ್ರಾಂನ ಹತ್ತು ಸಾವಿರದಲ್ಲಿ ಐದು ಭಾಗ ಅಥವಾ ಅರ್ಧ ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. 500 ಮೈಕ್ರೋಗ್ರಾಂಗಳು ನೀರಿನ ಅರ್ಧ ಘನ ಮಿಲಿಮಿಟರ್‌ನಷ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಸುಮಾರಾಗಿ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯ ತಲೆಗಿಂತಲೂ ಮೂರರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇಷ್ಟೇ ವಸ್ತುವು ಅದರ ಹತ್ತರಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿದ್ದರೆ? ಆಗ ಅದರ ಗಾತ್ರವು ಹತ್ತರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ. ಅದನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಒಬ್ಬನು ಏನನ್ನಾದರೂ ಮಾಡಬಹುದೇ? ಅದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಗಮನಿಸಬಹುದು ಅಷ್ಟೆ.

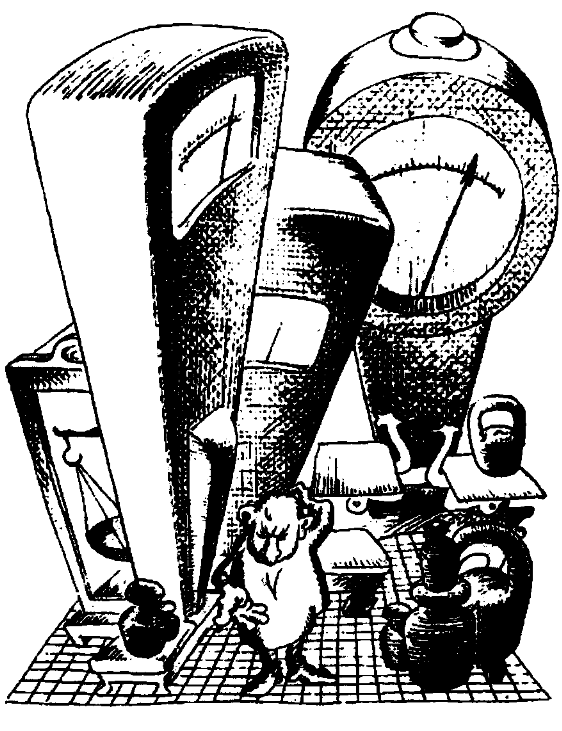
ಆದರೂ 1942ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕಾ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ 500 ಮೈಕ್ರೋ ಗ್ರಾಂ ಮಾತ್ರ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ದೊರೆತಿದ್ದು. ಆದರೆ ಇಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೂ, ಅದರ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರು. ಅಲ್ಲದೆ ಅವರ ಅಧ್ಯಯನ ಎಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿತ್ತೆಂದರೆ, ಒಂದು ವರ್ಷದ ನಂತರ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ

ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಯೋಜನೆ ಹಾಕಲಾಯಿತು.

ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ಸಮಯದಲ್ಲೂ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪುನಃ ಪುನಃ ತೂಕ ಮಾಡುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಈಗ ಒಂದು ತಕ್ಕಡಿಯ ವಿಷಯ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜಟಿಲವಾದುದೇನು? ತಕ್ಕಡಿ ಎಂದರೆ ತಕ್ಕಡಿಯೇ ಸರಿ. ನೂರನೆಯ ಒಂದು ಮಿಲಿಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ತೂಕ ಮಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತ್ರಾಸು ಕೂಡ ಸರಳವಾದುದೇ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಇಷ್ಟು ನಿಖರತೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಗ ತೃಪ್ತರಾಗಲಾರರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದ ವೇಳೆಗೆ ಒಂದು ಮಿಲಿಗ್ರಾಂನ ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ತೂಕ ಮಾಡಬಲ್ಲ ತಕ್ಕಡಿಯು ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಲಿಯಂ ರ್‍ಯಾಮ್‌ಸೆ ಈ ಬಗೆಯ ತಕ್ಕಡಿಯೊಂದನ್ನು ಬಳಸಿ ಸುಮಾರು 0.16 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ರೇಡಾನನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಿದನು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವನು, ರುಥರ್‌ಫರ್ಡ್ ರೇಡಿಯಂನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕ್ಷೀಣಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ನಿರೂಪಿಸಿದ ಆಧಾರಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಆದರೆ ಈ ತಕ್ಕಡಿಯೇ ಕೊನೆ ಮಾತಲ್ಲ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾನಂತರ ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಪ್ಯಾಟರ್‌ಸನ್ ಒಂದು ಮಿಲಿಗ್ರಾಂನ ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು



ಪಾಲನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬಲ್ಲ (ಅಂದರೆ 6×10^{-10}ಗ್ರಾಂ) ತಕ್ಕಡಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದನು. ಇದು ಊಹಾತೀತ ನಿಖರತೆ, ಆಧುನಿಕ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಕ್ಕಡಿಗಳು ತಾವು ತೂಕ ಮಾಡುವ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಗ್ರಾಂನ ಎರಡು ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾಲನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾಗಿ ತೂಕ ಮಾಡುವುದು ಅಂದರೆ ತೂಕ ಮಾಡಲು ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಶಾಖೆ. ಈ ಶಾಖೆಯು ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡಬಹುದಾದ ಇನ್ನೂ ಮಹತ್ವದ ಹಲವು ಸಾಧನಗಳಿವೆ.

ಒಂದು ಮಿಲಿಲೀಟರ್‌ನ ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಭಾಗದ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು, ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಒಂದು ಮೈಕ್ರೋಲೀಟರಿನ (1×10^{-10} ಲೀಟರ್) ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಭಾಗದ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುವೂ ಕೂಡ ರಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳು ಈಗ ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ.

ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತರ ಬರುವ ಕೃತಕ ನಿರ್ಮಿತ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿಯೂ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಬಿಡಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಿಲಿಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಸಿಗುತ್ತಿದ್ದ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಠಿಣವಾದ ಪ್ರಸಂಗಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವಂತಾಗಿ ಗೋಳಿಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಅನಂತರ "ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದು ಯಾವುದೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮಾನದಂಡ" ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಒಳಗಾಯಿತು. 1937ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಪೆರಿಯರ್ ಮತ್ತು ಸೆಗ್ರೆ ಎಂಬುವವರು, ಆಗ ತಾನೇ ತಯಾರಾಗಿದ್ದ, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 43 ಆಗಿದ್ದ ಟೆಕ್ನೀಷಿಯಂ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ ಜಯಶಾಲಿಗಳಾಗಿದ್ದರು. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಈ ಹೊಸ ಸದಸ್ಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಗ್ರಾಮಿನ ಹತ್ತುಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಅವರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಲಭ್ಯವಿತ್ತು.

ಇವರ ಅನುಭವ ಇತರರಿಗೆ ನೆರವಾಯಿತು. ಯುರೇನಿಯಂನಂತರ ಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೂಕದ ಏಕಮಾನಗಳಾದ ಗ್ರಾಂ, ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ಅಥವಾ ಮೈಕ್ರೋಗ್ರಾಂ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಮರೆಯಬೇಕಾಯಿತು. ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ 'ತೂಕವಿಲ್ಲದ ಅಗೋಚರ ವಸ್ತುಗಳು' ಎಂಬ ಪದಗಳೇ, ಆ ಕಾಲದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು

ವಿವರಿಸಲು ಬಳಕೆಯಾಗಿವೆ. ಇನ್ನೂ ಆಳವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡವರು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಗಮನವಿಟ್ಟು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಕೊನೆಗೆ 101ನೇ ಮೂಲವಸ್ತು ಮೆಂಡಲೀವಿಯಂನ ಸರದಿ ಬಂದಿತು. ರಷ್ಯಾದ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನ ಗೌರವಾರ್ಥ ಅವನ ಹೆಸರನ್ನೇ ಇಡಲಾಯಿತು.

ಯುರೇನಿಯಂ ನಂತರ ಬರುವ ಈ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದ್ದಾರಾಗಿ, ಇದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿರಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ನಂಬುಗೆ ಮೂಡಿದೆಯೆನ್ನಬೇಕು.

101ನೇ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಯಾವ ನಿಯಮಗಳು ಅವಶ್ಯವೋ ಅವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಇದರಿಂದ ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು. ತಕ್ಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಯುರೇನಿಯಂನಂತರ ಬರುವ ಯಾವ ಮೂಲ ವಸ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದಾಗಿ ಹೇಳಲು ಇದರಿಂದ ಸಹಾಯವಾಯಿತು.

ಇದು ತತ್ವದ ಮಾತು. ಏನನ್ನು ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ಪಡೆಯಲಾಗಿತ್ತೋ ಅದನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಅಂದರೆ ನೂರಒಂದನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳೇ ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗಿವೆ, ಬೇರೆ ಯಾವುದೂ ಅಲ್ಲ ಎಂದು ಸಾಬೀತು ಮಾಡಬೇಕು.

ಇದರಿಂದಾಚೆಗೆ ಬಂದದ್ದು ಅದ್ಭುತವಾದದ್ದು. "ನೂರ ಒಂದನೇ ಮೂಲ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದರಲ್ಲಿ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಮಾತ್ರ (ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು." ಇದು ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ಗಾಣಿತ್ಯ ತರ್ಕದ ನೆರವಿನಿಂದ ರೂಪಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಇದೇ ಕೊನೆಗೆ ನಿಜವಾಯಿತು. ಆವರೆಗೆ ಅಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದ ಏಕಾಂಗಿ ಪರಮಾಣುವು ತನ್ನ ಜನನವನ್ನು ಘೋಷಿಸಿತು. ಆದರೆ ಇದು ನೂರ ಒಂದನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವೇ?

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಕಿರಣಶಕ್ತಿ ಮಾಪಕಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ಅರ್ಧ ಜೀವಾವಧಿಯನ್ನು ನಿಗದಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದವು. ಆದರೆ ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಒಂದೇ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೂಲಕ ಆ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇನು?

ಇಲ್ಲಿ ವರ್ಣವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನ ನೆರವಿಗೆ ಬಂತು.

ಈಗ ನಮ್ಮ ತರ್ಕವನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸೋಣ. ನೂರ ಒಂದನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತು, ಆಕ್ಟಿನೈಡ್ ಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯ. ತಮ್ಮ ಅನೇಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೈಡ್‌ಗಳು, ತಮ್ಮಂತೆ ಇದ್ದು ಲ್ಯಾಂಥನೈಡುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕುಟುಂಬದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಲ್ಯಾಂಥನೈಡುಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ಅಯಾನು ವಿನಿಮಯ ವರ್ಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣದಿಂದ ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು

ಲ್ಯಾಂಥನೈಡೂ, ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಖಚಿತ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಹೊರ ಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾದದ್ದು ಮೊದಲೂ, ಕಡಿಮೆ ಭಾರದ್ದು ಅನಂತರವೂ ಬರುತ್ತಿದ್ದವು.

ಆಕ್ಟಿನೈಡುಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನಿಯಂ (ನಂ. 99) ಮತ್ತು ಫರ್ಮಿಯಂ (ನಂ. 100)ಗಳ ನಂತರ ಬರಬೇಕಿದ್ದ ಮೂಲವಸ್ತುವೇ ನೂರೊಂದನೆಯದು. ವರ್ಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಾವು ಐನ್‌ಸ್ಟೀನಿಯಂ, ಫರ್ಮಿಯಂ ಮತ್ತು ನೂರ ಒಂದನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡಲು ಬಯಸಿದರೆ ನೂರಒಂದನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತು ವರ್ಣವಿಶ್ಲೇಷಣ ಸ್ತಂಭದಿಂದ ಮೊದಲು ಹರಿದು ಬರುವ ತೊಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು.

ಮೆಂಡಲೀವಿಯಂನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹದಿನೇಳು ಬಾರಿ ಮರಳಿ ಮರಳಿ ನಡೆಸಿದರು. ಹದಿನೇಳು ಬಾರಿಯೂ ಅಯಾನು ವಿನಿಮಯ ವರ್ಣವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲೆಂದು ಬಳಸಿದರು. ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ಮೆಂಡಲೀವಿಯಂನ ಪರಮಾಣು, ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಯಾವ ತೊಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕಿತ್ತೋ ಅದರಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರ ನಂತರದ ತೊಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಫರ್ಮಿಯಂ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೀನಿಯಂ ಇರುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೆಂಡಲೀವಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 101. ಇದು ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೈಡುಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ ಎಂದಾಯಿತು.

ಇದಕ್ಕೆ ಮಿತಿಯುಂಟೇ?

ಅನಾದಿ ಅನಂತವಾದ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಜಗತ್ತಿನ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವಿಗೂ ಕೊನೆ ಎಂಬುದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೂ ಮಿತಿಯೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವೇ ಇಲ್ಲ. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಆಗ ನಾವು ಮಿತಿಯನ್ನು ತಲಪಿದ್ದೇವೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಆದರೆ ನಾವು ಹೇಳಬೇಕೆಂದಿದ್ದ ವಿಷಯ ಬೇರೆ. 1940ರಿಂದೀಚೆಗೆ, ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 25 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶೇ.0.01ರಿಂದ ಶೇ.0.001ರಷ್ಟು ಕಲ್ಮಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೂಡ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಗ ಅದು ಸೂಕ್ತವೆಂದೇ ತೋರುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಅತ್ಯಧಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಶತಮಾನದ ಆರನೇ ದಶಕದ ಮೊದಲ ಭಾಗದ ವೇಳೆಗೆ ಶೇ. ಒಂದರ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಬಿಲಿಯನ್ನಿನ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು (10^{-12}) ಕಲ್ಮಶವನ್ನು ನಿಗದಿಗೊಳಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇತ್ತು. ಆದರೆ ಆಗ ಒಂದೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ಮನಸ್ಸು ಹರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಈಗಾಗಲೇ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಅನೇಕ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಕಾರಣ,

ಅಭಿನಂದನಾರ್ಹವಾದ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳೇ ಸರಿ. ಮೊದಲು ಪಟುಗೊಳಿಸುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನ, ಅನಂತರ ಅನಿಲವರ್ಣ ವಿಶ್ಲೇಷಕ ವಿಧಾನ, ಆಮೇಲೆ ರಾಶಿ ವರ್ಣಪಟಲ ಮಾಪನದ ಬಳಕೆ. ಈ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕಲ್ಮಶ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ದಿನೇದಿನೇ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತಿದೆ. ರಷ್ಯಾದ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಅಕಾಡೆಮಿಷಿಯನ್ ಐ. ಆಲಿಮಾರಿನ್ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಅದರ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ತೂಕದಲ್ಲೂ – ಕೆಲವು ವೇಳೆ 10^{-23} ಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ– ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಎಂದಿದ್ದಾರೆ.

ಇಷ್ಟು ಕಠಿಣ ಪ್ರಸಂಗವನ್ನು ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಬ್ಬರೂ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರಕಿದೆ. ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದೊಂದೇ ಇದ್ದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಸ್ಥಿರವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಗುರುತಿಸುವ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸ್ತರದ ಸಾಧನೆಗೆ ಮಿತಿಗಳಿವೆ. ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನದ ಈ "ಕೊರತೆ"ಗಳನ್ನು "ತುಂಬುವ" ಯತ್ನಗಳು ಇನ್ನೂ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಿಸ್ಮಯಗೊಳಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿ "ನಿಯತಾಂಕ"ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಅಂದರೆ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಗುಣವನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದರ್ಥ. ಅಂಥ ಒಂದು ನಿಯತಾಂಕವನ್ನೀಗ ಗಮನಿಸೋಣ.

ಇದನ್ನು 'ಅವೋಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಟಲಿಯ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅವೋಗಾಡ್ರೊ ಎಂಬಾತನು ಈ ನಿಯತಾಂಕವನ್ನು ಬಳಸಿದ. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಹೆಸರು. ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ 'ಅವೋಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆ'.

ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ತೂಕದಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣವು ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ತೂಗುತ್ತದೋ ಅದೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಂ–ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ–ಪರಮಾಣುವಿನಷ್ಟು ಇಂಗಾಲವು ಸುಮಾರು 12 ಗ್ರಾಂಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಕಬ್ಬಿಣವು 56 ಗ್ರಾಂಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಯುರೇನಿಯಂ 238 ಗ್ರಾಂಗಳನ್ನು ತೂಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಇರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅವೋಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆದರೆ, "ಒಂದರ" ನಂತರ ಇಪ್ಪತ್ತ ಮೂರು ಸೊನ್ನೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕಾಗುವುದು. ಇನ್ನೂ ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ 6.025×10^{23}.

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು 12 ಗ್ರಾಂ ಇಂಗಾಲದಲ್ಲಿ, 56 ಗ್ರಾಂ ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ 238 ಗ್ರಾಂ ಯುರೇನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಅವೋಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆ ದೈತ್ಯಾಕಾರದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದು; ಹಾಗಾಗಿ ಊಹಾತೀತ. ಆದರೂ ಯತ್ನಿಸೋಣ.

ನಮ್ಮ ಭೂಗೋಳದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮೂರು ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯನ್. ಈ ಭೂಮಿಯ ನಿವಾಸಿಗಳೆಲ್ಲ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಂ– ಪರಮಾಣು ತೂಕದಷ್ಟು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಎಣಿಸತೊಡಗಿದ್ದಾರೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ಪ್ರತಿದಿನ ದಿನಕ್ಕೆ ಎಂಟು ಗಂಟೆ ಕಾಲ ಕೆಲಸಮಾಡಿದನೆಂದೂ, ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದನೆಂದೂ ಭಾವಿಸೋಣ.

ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಭೂ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ 6.025×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಕಾಲ ಎಷ್ಟು?

ನೀವೇ ಈ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೆ 20 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಅದ್ಭುತ ಅಲ್ಲವೇ?

ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸರ್ವವ್ಯಾಪ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ದೃಢವಾದ ಆಧಾರವಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅವೋಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಯ ದೈತ್ಯತೆಯೇ ನಿದರ್ಶನ, ನಾವು ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ ಅದರ ಕೆಲವು ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನಾದರೂ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಅವೋಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಷ್ಟು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಲ್ಮಶವೂ ಸೇರಿರದ, ಅತಿಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲ ವಿಫಲಗೊಳ್ಳುವುದು ಸಹಜ. 10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಕಲ್ಮಶದ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ ಕಾರ್ಯವೇ ಸರಿ. ಅಲ್ಲದೆ ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಹೊಸ ಕಲ್ಮಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಹೌದು, ಒಂದು ಗ್ರಾಮಿನಷ್ಟು ಕಬ್ಬಿಣವು ಸುಮಾರು 10^{22}ರಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಶೇ. ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣದ ತಾಮ್ರದ ಪರಮಾಣುಗಳು (10 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ) ಕಲ್ಮಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೂ ತಾಮ್ರದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 10^{20}ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಲ್ಮಶದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಶೇ. ಒಂದರ ಹತ್ತು ಸಾವಿರದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಪಾಲಿಗೆ ಇಳಿಸಿದರೂ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರತಿ 10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಮಶದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 10^{16}ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಮಶದಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಸೇರಿದ್ದರೆ ಆಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆ 10^{14} ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಒಂದು ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಸಮವಾಗಿದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ
ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತದೆ



ಮತ್ತೊಂದು ಸಲ ವಜ್ರಗಳು

ಸಾಣೆ ಹಿಡಿಯದ ವಜ್ರವು ಕಾಠಿಣ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲೂ, ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೂ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿದೆ. ವಜ್ರಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪ ವಿಜ್ಞಾನವು ಹೆಚ್ಚಿನ ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಸಾಣೆ ಹಿಡಿದು ಅರೆದ ವಜ್ರವು, ಥಳಥಳಿಸುವುದು. ಪ್ರಶಸ್ತ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಟಿಯೇ ಇಲ್ಲ.

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೂದು–ನೀಲಿ ವಜ್ರಗಳು ಅಕ್ಕಸಾಲಿಗರಿಂದ ಬಹು ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ದೊರಕುವುದು ಬಹಳ "ಅಪರೂಪ" ವಾದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬೆಲೆಯೂ ಅದ್ಭುತವಾಗಿಯೇ ಇವೆ.

ಆದರೆ, ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಆದರೂ, ಪ್ರಶಸ್ತ ಶಿಲೆಗಳೆಂದು ಬಳಸುವ ವಜ್ರಗಳು ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗದು. ಸಾಧಾರಣ ವಜ್ರಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರಕಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಹರಳಿಗೋಸ್ಕರ ನಾವು ಅಷ್ಟೇನೂ ಯೋಚನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಜ್ರವು ಇರುವ ಗಣಿಗಳು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಜ್ರಗಳೂ ಇಲ್ಲ. ಇಂತಹವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲಿದೆ. ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶೇಕಡ 90 ಭಾಗ ವಜ್ರವು ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಈ ದೇಶದ ಯಕೂಷಿಯಾ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಈಗ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ವಜ್ರದ ಗಣಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಇಲ್ಲಿ ಈಗ ವಜ್ರಗಳನ್ನು ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಜ್ರಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗಳು, ವಿಪರೀತ ಒತ್ತಡಗಳು ಮುಂತಾದ ಅಸಾಧಾರಣ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಭೂಮಿಯ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಗಳ ಆಳವಾದ ಪದರಗಳಲ್ಲೇ ವಜ್ರಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿದ್ದು. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ವಜ್ರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ದ್ರವರೂಪದ ಶಿಲೆಗಳು ಮೇಲ್ಮೈ ಕಡೆಗೆ ರಭಸದಿಂದ ಹರಿದು ಮೇಲೆ ಘನೀಭವಿಸಿದವು. ಆದರೆ, ಇದು ಬಹು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿತ್ತು.

ಆದರೆ, ನಾವು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ? ಮಾನವ ವಜ್ರಗಳನ್ನು ತಾನೇ ತಯಾರಿಸಲಾರನೇ?

ವಜ್ರಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ಪಟ್ಟ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ (ಈ "ಅದೃಷ್ಟ ಪರೀಕ್ಷೆ"ಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡವರಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿ ಮಾಯ್ಸನ್‌ನೇ ಮೊದಲಿಗ. ಈತನೇ ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅನ್ನು ಶುದ್ಧವಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ್ದು). ಆದರೆ, ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದೂ ಫಲಿಸಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಯತ್ನದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಮೂಲಭೂತವಾದ ತಪ್ಪಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಕರ್ತರ ಬಳಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನೂ, ಅತ್ಯಧಿಕ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನೂ ಪಡೆಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಉಪಕರಣಗಳಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

ಈ ಶತಮಾನದ ನಡು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರಶಿಲ್ಪ ವಿಜ್ಞಾನವು ಕೃತಕವಾಗಿ ವಜ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕೊನೆಗೂ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದದ್ದು. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದದ್ದು ಗ್ರಾಫೈಟ್. ಇದನ್ನು ಏಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ವಾಯುಭಾರಗಳಷ್ಟು ಒತ್ತಡಕ್ಕೂ, ಸುಮಾರು 3,000° ಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಗೂ ಒಳಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಈಗ ವಜ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಆದರೆ, ಈ ಪ್ರಸಂಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇತರ ಎಲ್ಲರೊಡನೆಯೂ ಸೇರಿ ಸಂತೋಷಪಡುವುದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅವರ ಪಾತ್ರ ಬಹಳ ಕಿರಿದಾದದ್ದು. ಈ ಸಾಧನೆಯ ಕೀರ್ತಿ ಏನಿದ್ದರೂ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೇ ಸೇರತಕ್ಕದ್ದು.

ಆದರೂ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬೇರೆ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾದರು. ಅವರು, ವಜ್ರಗಳನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ದೋಷಮುಕ್ತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಪರಿಶ್ರಮಿಸಿದರು.

ವಜ್ರಗಳನ್ನು ದೋಷಮುಕ್ತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದೇ? ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಆದರ್ಶವಾದ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತು ಇದೆಯೇ? ಸ್ಪಟಿಕ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವಜ್ರದ ಆಕೃತಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾದುದು. ವಜ್ರದ ಸ್ಪಟಿಕಗಳಲ್ಲಿನ ಧಾರ್ಢ್ಯತೆಗೆ, ಅವುಗಳ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ, ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ವಜ್ರವನ್ನು ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಠಿಣವಾಗುವಂತೆ ಆದರ್ಶ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಠಿಣವಾದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಆ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರಾರಂಭ ವಸ್ತುವನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ.



ಬೋರಾನ್ ನೈಟ್ರೈಡ್ ಎಂಬ ಬೋರಾನ್ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದಿದೆ. ನೋಡಲು ಬಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುವಿನಂತಿದೆ. ಆದರೆ, ಅದರ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಆಕೃತಿಯೂ, ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ನ ಆಕೃತಿಯೂ ಒಂದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ, ಬೋರಾನ್ ನೈಟ್ರೈಡ್ ಅನ್ನು ಬಹುಕಾಲದವರೆಗೂ "ಬಿಳಿಯ ಗ್ರಾಫೈಟ್" ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಸದ್ಯ ಯಾರೂ ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಿಲ್ಲ......

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬೋರಾನ್ ನೈಟ್ರೈಡ್ ಅನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಸುಲಭವಾದ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ವಿಧಾನದ ಸೂಕ್ತತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವಾಯುಭಾರಗಳಷ್ಟು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನೂ, ಸಹಸ್ರಾರು ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರು. ಅವರು ಅಳವಡಿಸಿದ್ದ ತರ್ಕಪದ್ಧತಿಯು ಸುಲಭಗ್ರಾಹ್ಯವಾದದ್ದು. "ಕಪ್ಪಗಿರುವ" ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಅನ್ನು ವಜ್ರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದಾದರೆ, ಅದರ 'ಬಿಳಿಯ' ಪಡಿರೂಪದಿಂದ, ವಜ್ರವನ್ನು ಹೋಲುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಏಕೆ ತಯಾರಿಸಬಾರದು?

ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೇ 'ಬೋರಜಾನ್'. ಇದು ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಠಿಣವಾದ ಪದಾರ್ಥ. ನಯವಾದ ವಜ್ರಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಇದರಿಂದ ಗೀಚಿದಾಗ ಗುರುತು ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದು ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲುದು. ಬೋರಜಾನ್ ಅನ್ನು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಬೋರಜಾನ್ ಬಲು ದುಬಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಅದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯಬೇಕು. ಆದರೆ, ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲಸ ಮುಗಿದಿದೆ. ಮಾನವನು ಪ್ರಕೃತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾನೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದು ಮತ್ತೊಂದು ನಿದರ್ಶನ.

ಜಪಾನಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಜ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಠಿಣವಾದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾಗಿದ್ದಾರೆಂದು ಈಚೆಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್‌ಅನ್ನು (ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ) ಪ್ರತಿ ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೂ 150 ಟನ್‌ಗಳಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದರು. ಈ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಿದೆ. ಹೀಗೆ ಹೊಸದಾಗಿ ತಯಾರಾದ, ಕಠಿಣ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಮಾನ್ಯವಾದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಇನ್ನೂ ನಾಮಕರಣವೂ ಆಗಿಲ್ಲ. ಪರವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಶತಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ಕಠಿಣ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದ ವಜ್ರ, ಬರಲಿರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಕೆಳಗಿಳಿಯಬೇಕಾಯಿತಲ್ಲ ಎಂಬುದು ವಿಷಾದದ ಸಂಗತಿ.

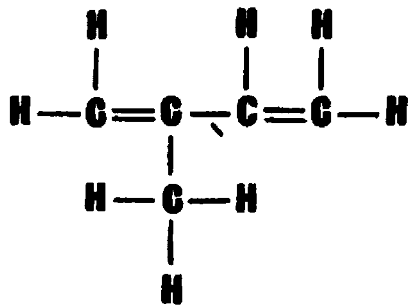
ಅಂತ್ಯವಿಲ್ಲದ ಅಣುಗಳು

ಎಲ್ಲರಿಗೂ ರಬ್ಬರ್ ಏನೆಂಬುದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಚೆಂಡು, ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಹಾಕಿ ಚೆಂಡನ್ನೂ, ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸಕರು ಬಳಸುವ ಕೈಚೀಲಗಳನ್ನೂ ರಬ್ಬರಿನಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಮೋಟರ್ ವಾಹನಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಚಕ್ರಗಳಿಗೂ, ನೀರಿನ ಸೀಸೆಗಳಿಗೂ, ನೀರಿಳಿಯದ ಮಳೆಯಂಗಿಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಮೆತು ನೀರ್ಕೊಳವೆಗಳಿಗೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ರಬ್ಬರನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ತಯಾರಾದ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನೂ ಈಗಿನ ನೂರಾರು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳೂ, ಯಂತ್ರ ಸಾಧನಗಳೂ ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ರಬ್ಬರಿನ ಎಲ್ಲ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನೂ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಬ್ಬರ್‌ನಿಂದಲೇ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಬ್ಬರನ್ನು "ಕೌ–ಚೌ" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಕೌ–ಚೌ ಎಂಬ ಪದ ಇಂಡಿಯನ್ ರಬ್ಬರ್ ಎಂದೇ. "ಕೌ–ಚೌ" ಎಂಬುದು "ಟೋಪಿ" ಎಂಬ ಪದದ ಅರ್ಥದಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ ('ಟೂಪಿ' ಎಂಬುದು ಅಮೆಜಾನ್ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಾಸಿಸುವ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಇಂಡಿಯನ್ ಜನಾಂಗದ ಒಂದು ಪಂಗಡವು ಮಾತನಾಡುವ ಭಾಷೆ). ಈ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಕೌ–ಚೌ' ಎಂದರೆ 'ಹೆವಿಯಾ' ಎಂಬ ಮರವು ಸುರಿಸುವ ಕಣ್ಣೀರು ಎಂದರ್ಥ. 'ಹೆವಿಯಾ' ಮರದ ಸತ್ವಭರಿತ ಹಾಲಿನಿಂದಲೇ ರಬ್ಬರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು.

ರಬ್ಬರ್‌ನಿಂದ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅದರ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೂಲಿಗಾರರ ಪರಿಶ್ರಮ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಎಂಬುದೂ, ಹೆವಿಯಾ ಮರವು ಕೇವಲ ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೂ ದುರದೃಷ್ಟದ ಸಂಗತಿಗಳು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಈ ಮೂಲಪದಾರ್ಥವು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುವಷ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಇಲ್ಲಿ ಪುನಃ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ನಮ್ಮ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಮೊದ ಮೊದಲು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ರಬ್ಬರ್ ಏಕೆ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಹೆವಿಯಾ ಮರದ 'ಕಣ್ಣೀರನ್ನು' ದೀರ್ಘಕಾಲ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ನಂತರ ಅವರಿಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿತು. ರಬ್ಬರ್ ಅಣುಗಳಿಗೆ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಆಕೃತಿ ಇದೆ ಎಂಬುದು ಖಚಿತವಾಯಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಈ ಭಾಗಗಳು ದೊಡ್ಡದಾದ ಸರಪಳಿಯಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಸುಮಾರು 15,000 ಒಂದೇ ತರದ ಭಾಗಗಳಿರುವ ಉದ್ದವಾದ ಅಣುವನ್ನು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗಾದರೂ ಬಗ್ಗಿಸಬಹುದು. ಆ ವಸ್ತುವು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸರಪಳಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಂಗಭಾಗಗಳು, ಇಂಗಾಲ–ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತವಾದ ಐಸೊಪ್ರಿನ್ (C_5H_8) ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಅದರ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ.



ಐಸೊಪ್ರಿನ್ ಎಂಬುದು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ 'ಮಾನೊಮರ್' ಎಂಬ ಅಂಗಭಾಗ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಸೂಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಲೀಮರಿಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವಾಗ ಐಸೊಪ್ರಿನ್ ಅಣುವು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದ್ವಿಬಂಧಗಳು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮುಕ್ತಗೊಂಡ ಬಂಧಗಳು ಐಸೊಪ್ರಿನ್ ಅಂಗಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಣೆದು ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ರಬ್ಬರ್‌ನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

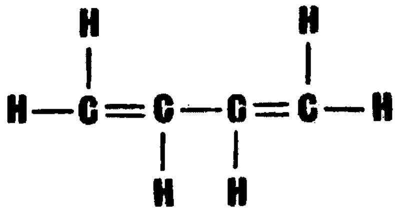
ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ರಬ್ಬರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಯು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಗಮನವನ್ನು ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಸೆಳೆದಿತ್ತು.

ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಈ ಕೆಲಸ ಅಷ್ಟು ಕಷ್ಟದ್ದೆಂದು ತೋರಲಿಲ್ಲ. ಮೊದಲು ಐಸೊಪ್ರಿನ್‌ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಅದನ್ನು ಪಾಲಿಮರೀಕರಣಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅಂದರೆ, ಐಸೊಪ್ರಿನ್‌ನ ಅಂಗಭಾಗಗಳನ್ನು, ಉದ್ದವಾದ ಹಾಗೂ ಯಾವ ಆಕಾರವನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ತಾಳಬಲ್ಲ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್‌ನ ಸರಪಳಿಗಳಾಗಿ ಸೇರಿಸಬೇಕಿತ್ತು.

ಆದರೆ, ಸತ್ಯಾಂಶ ನಿರುತ್ಸಾಹಕರವಾಗಿತ್ತು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಶ್ರಮಪಟ್ಟು, ಐಸೊಪ್ರಿನ್ ಅನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾದರೇನೋ ನಿಜ. ಆದರೆ, ಅದರ ಪಾಲಿಮರೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ, ಅವರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ರಬ್ಬರ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಅಂಗಭಾಗಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿಕೊಂಡವು. ಆದರೆ ಹೀಗೆ ಸೇರುವಾಗ ಅವರು ಬಯಸಿದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸೇರಲಿಲ್ಲ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ರಬ್ಬರನ್ನು ಕೊಂಚಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೋಲುವ, ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಳ್ಳ ಕೃತಕ ವಸ್ತುಗಳೇ ತಯಾರಾದವು.

ಇದರಿಂದ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಐಸೊಪ್ರಿನ್ ಅಂಗಭಾಗಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಉಂಟಾಯಿತು.

ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ, ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್ ತಯಾರಾಯಿತು. ಅಕಾಡೆಮಿಷಿಯನ್ ಎಸ್. ಲೆಬೆಡೆವ್ ಎಂಬಾತನು ಸರಪಳಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಐಸೊಪ್ರಿನ್‌ನ ಬದಲು ಬೇರೆ ಅಂಗವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದನು. ಅದರ ಹೆಸರು ಬ್ಯೂಟಾಡಯೀನ್.



ಇದು, ಸಂಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಐಸೊಪ್ರಿನ್‌ಅನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೋಲುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇದರ ಪಾಲಿಮರೀಕರಣವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳು ತಯಾರಾಗಿವೆ. (ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಬ್ಬರ್‌ನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲೆಂದು 'ಇಲಾಸ್ಟೋಮರ್'ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.)

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದ ತಯಾರಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿಪರೀತ ಕೊರತೆಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬುಗಳಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದಾಗ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇದು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲೂ, ವಾಯು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಓಜೋನ್ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲಾರದು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಬ್ಬರ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಗಂಧಕದ ಸಂಸ್ಕಾರ ಕೊಡಲೇಬೇಕು. ಆದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಕಚ್ಚಾರಬ್ಬರನ್ನು ಹದಗೊಳಿಸಿದ ರಬ್ಬರಾಗಿ ಅಥವಾ 'ಇಬೊನೈಟ್' ಎಂಬ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗುವುದು. ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಬ್ಬರ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಾದ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೋಟರ್ ವಾಹನದ ಚಕ್ರಗಳು) ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅವು ಬೇಗನೆ ಹಳತಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಬೇಗನೆ ಸವೆಯುವುದೂ ಉಂಟು.

ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಹೊಸ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 'ಬ್ಯೂನಾ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ರಬ್ಬರ್‌ನ ಒಂದು ವಂಶವಿದೆ. ಈ ಹೆಸರಿಗೆ, 'ಬ್ಯೂಟಾಡಯೀನ್' ಮತ್ತು 'ನಾಟ್ರಿಯಂ' (ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಎಂದರ್ಥ) ಎಂಬ ಎರಡು ಪದಗಳ ಮೊದಲಕ್ಷರಗಳೇ ಆಧಾರ. ಪಾಲಿಮರೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ವೇಗವರ್ಧಕದ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದೆ. ಈ ವಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಇಲಾಸ್ಟೋಮರ್‌ಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಾಹನಗಳ ಚಕ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಇವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ 'ಬ್ಯೂಟೈಲ್ ರಬ್ಬರ್' ಬಹಳ ಪ್ರಮುಖವಾದದ್ದು. ಐಸೋಬ್ಯೂಟೀನ್ ಹಾಗೂ ಐಸೊಪ್ರಿನ್‌ಗಳೆರಡನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಸಹ ಪಾಲಿಮರೀಕರಣಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ರಬ್ಬರ್‌ಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಇದೇ ಬಹು ಅಗ್ಗವಾಗಿ



ದೊರಕುವ ಪದಾರ್ಥ; ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಬ್ಬರ್‌ನಂತೆ ಇದು ಓಜೋನ್‌ನ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಳಗಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ (ಈಗ ಟೈರು ಟ್ಯೂಬುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಗಂಧಕ ಸಂಸ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಬ್ಯೂಟೈಲ್ ರಬ್ಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗ, ಅವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ರಬ್ಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಒದಗುವ ವಾಯುಪ್ರಸಾರ ವಿರೋಧಶಕ್ತಿಯ ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಯು ಒದಗುತ್ತದೆ).

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳೆಂದರೆ, ಪಾಲಿ ಯೂರಿಥೇನ್ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳು. ಅವು ಅತ್ಯಧಿಕವಾದ ಕರ್ಷಕ ಬಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಹಳತಾಗುವ ಸಂಭವವೇ ಇಲ್ಲ. ಪಾಲಿಯೂರಿಥೇನ್ ಇಲಾಸ್ಟೋಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಗವಸುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ 'ಫೋಂ ರಬ್ಬರ್' ಎಂಬ ರಬ್ಬರ್ ಮೆತ್ತೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಹಿಂದೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕನಸಿನಲ್ಲೂ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇಲಾಸ್ಟೋಮರ್‌ಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಇವುಗಳ

ಆಧಾರವಸ್ತುಗಳು ಸಾವಯವ – ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರೋ – ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು.* ಈ ಇಲಾಸ್ಟೋಮರ್‌ಗಳ ಶಾಖ ಸ್ಥಿರತೆಯು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರಬ್ಬರ್‌ನ ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳು ಓಜೋನಿನ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತವೆ. ಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ರಬ್ಬರ್, ಹೊಗೆಯಾಡುವ ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಆದರೆ, ಇವಿಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಈಚೆಗೆ ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಅವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ 'ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್'ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಬ್ಯೂಟಾಡಯೀನ್ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳೆರಡನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಸಹ ಪಾಲಿಮರೀಕರಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಕರ್ಷಕ ಬಲ ಹೆಚ್ಚಾದದ್ದು.

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವಸ್ತುಗಳೆದುರು ಪ್ರಕೃತಿ ತನ್ನ ಸೋಲನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿತು.

---

* ಇಂಗಾಲ–ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ (Hydro Carbons) ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿಯಾಗಲೀ, ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿಯಾಗಲೀ, ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಪಲ್ಲಟಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಠಿಣವಾದ ಹೃದಯ ಹಾಗೂ ಖಡ್ಗಮೃಗದ ಚರ್ಮ

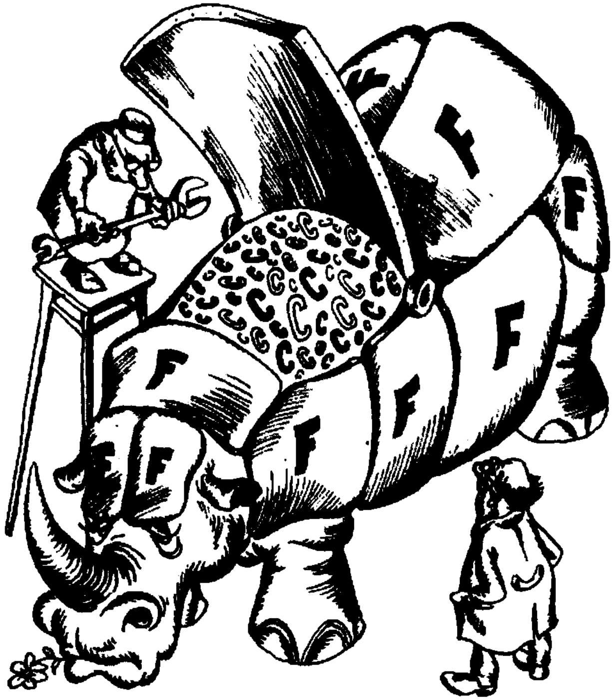
ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವರ್ಗದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಹೆಸರು ಅವಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಜಲಜನಕದ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮಾತ್ರ, ಬೇರೆ ಇನ್ನೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಚಿತ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳೆಂದರೆ, ಮಿಥೇನ್ (ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅನಿಲದ ಶೇಕಡ 95 ಭಾಗ ಮಿಥೇನ್ ಆಗಿದೆ) ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನಿಂದ ಹಲವಾರು ದರ್ಜೆಯ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಇಂಧನಗಳನ್ನೂ, ಮೃದು ಚಾಲಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ, ಇತರ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ಮಿಥೇನನ್ನೇ CH_4 ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈಗ ನಾವು ಮಿಥೇನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಪಲ್ಲಟಿಸಿದರೆ ಏನು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ? ಇಂಗಾಲದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡ್ CO_2. ಅವುಗಳನ್ನು ಗಂಧಕದ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಪಲ್ಲಟಿಸಿದರೆ? ಬೇಗನೆ ಭಾಷ್ಪೀಕರಿಸುವ ದ್ರವವಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಸಲ್ಫೈಡ್ CS_2 ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಪಲ್ಲಟಿಸಿದರೆ ಇಂಗಾಲದ ಟೆಟ್ರಕ್ಲೋರೈಡ್ ಎಂಬ ಖ್ಯಾತ ವಸ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಬದಲು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು?

ಸುಮಾರು ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಯಾರೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ನಮ್ಮ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಈಗಾಗಲೇ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಶಾಖೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ.

ಭೌತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳೂ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲ–ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ಸುಮಾರಾಗಿ ಪೂರ್ಣವಾದ ಸ್ವರೂಪಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಆದರೆ, ಇವು ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲ–ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಂತೆ ಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪಟುತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದಲೇ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಸಲ "ಕಠಿಣವಾದ ಹೃದಯ ಹಾಗೂ ಖಡ್ಗಮೃಗದ ಚರ್ಮ" ಧರಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದು.

ಇತರ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಇಂಗಾಲ–ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ. ಇದರಿಂದ ಅವು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುಗಟ್ಟಿ, ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇತರ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮುಟ್ಟದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಸ್ಥಿರತೆಯುಂಟಾಗಿರುವುದು.



ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ, ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದ ಫ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅವುಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಇಷ್ಟಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇತರ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣುಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಇಷ್ಟ ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದ ಪ್ರಕಾರ ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅಲೋಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಪಟುವಾದದ್ದು. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಹಾಗೆ ಇತರ ಯಾವ ಅಲೋಹವೂ ಅದರ ಅಯಾನನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ. (ಎಂದರೆ, ಅದರ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದಿಲ್ಲ.) ಮತ್ತು ಸ್ವತಃ ಇಂಗಾಲ–ಇಂಗಾಲ ಬಂಧವೇ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾದದ್ದು (ವಜ್ರವನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ).

ಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಜಡತ್ವದಿಂದ ಹಲವಾರು ಬಳಕೆಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಟೆಫ್ಲಾನ್ ಎಂಬ ಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್ ಕೃತಕ ರಾಳವನ್ನು 300°Cಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗಲೂ, ಅಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅದು ಸಹಿಸುವುದರಿಂದ, ಏನೂ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಲಾರದು. ಇದು ಗಂಧಕಾಮ್ಲ, ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಹೈಡ್ರೋ ಕ್ಲೋರಿಕ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆಯೂ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕುದಿಯುವ ಕ್ಷಾರ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗಲೂ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಯಾವ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲೂ ಅದು ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಫ್ಲೋರಿನ್‌ಅನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು “ಸಾವಯವ ಪ್ಲಾಟಿನಂ” ಎಂದು

ಕರೆದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಇವು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೂ, ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾಮಾನು ಸರಂಜಾಮುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ, ಬಹೋಪಯೋಗಿ ಕೊಳವೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೂ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದವು. ನಂಬುತ್ತೀರೋ ಇಲ್ಲವೋ, ಪ್ಲಾಟಿನಂನ ಬೆಲೆ ಅಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ಅದರಿಂದಲೇ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಫ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ (ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್)ಗಳ ಬೆಲೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ.

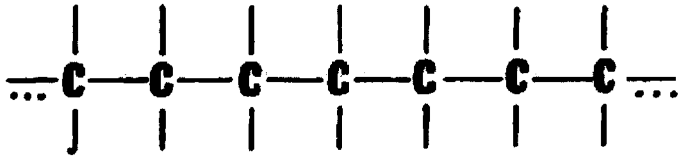
ಫ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು, ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತಲೂ, ಬೇಗನೆ ಜಾರುತ್ತವೆ. ಫ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊರೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆಸೆದರೆ, ನಾವು ನೋಡುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಅದು "ನೆಲದ ಮೇಲಕ್ಕೆ" ಹಾರುತ್ತದೆ. ಫ್ಲೋರೋ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ಯಂತ್ರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಮೃದು ಚಾಲಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಫ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಬಳಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಶಾಖ ಸಹನೆಯೂ ಇದೆ. ಇವು 400°C ವರೆವಿಗೂ ಶಾಖವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಸವು ಕರಗಿ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಶ್ರೇಷ್ಠವಾದ ಫ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ಗುಣಕಥನ ಹೀಗಿವೆ.

ದ್ರವರೂಪದ ಫ್ಲೋರೋ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ದಹ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲ. ಅವು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಘನೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಂದಾಗಲೀ, ಕೀಟಗಳಿಂದಾಗಲೀ ನಾಶವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಸವೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಲ್ಲವು.

ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆಯಬಲ್ಲ ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದು ಇಂಗಾಲ. ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಇದೇ ಆಧಾರ. ಇದರ ಹಕ್ಕು ನ್ಯಾಯಬದ್ಧವಾದದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸರಪಳಿಯಂತಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆನ್ನುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಥನೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.



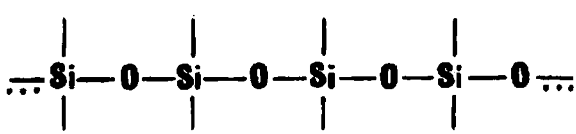
ಇಂತಹ ಎರಡನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್. ಪ್ರಕೃತಿಯ ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಇದೇ ಆಧಾರ. ಆದರೆ, ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾದ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು, ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಆದರೆ, ಇತರ ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೂ, ಇದು ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ.



ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನ ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು 'ಸರಿಪಡಿಸಲು' ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಗಾಲದಂತೆಯೇ, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸಹ ಚತುರ್ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧವು, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಬಿಗಿಯಾಗಿವೆ. ಆದರೆ, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಕಡಿಮೆ ಚುರುಕಾಗಿರುವ ಮೂಲಕ ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನೀಗಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ, ಆದರೆ ಇಂಗಾಲದ ಬದಲು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ನಾವು ಪಡೆಯಬಹುದಾದರೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಎಂಥ ಅದ್ಭುತ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುತ್ತಿತ್ತು!

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ದೆಸೆ ಖುಲಾಯಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ನತದೃಷ್ಟರಾಗಿದ್ದರು. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಪರಮಾಣುಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳೊಡನೆ, ಒಂದಾದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದರಂತೆ ಸರದಿಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದರು. ಆದರೆ, ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅಸ್ಥಿರವಾದವು.



ಅವರಿಗೆ, ಮೊದಲನೆಯ ಜಯ ಲಭಿಸಿದ್ದು, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದಾಗ, ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಾವಯವ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಥವಾ ಸಿಲಿಕೋನ್‌ಗಳೆಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ. ಸಿಲಿಕೋನ್‌ಗಳಿಂದ, ಹಲವಾರು ಕೃತಕ ರಾಳಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸಹಿಸಬಲ್ಲ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಸಾವಯವ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳಿಂದ ತಯಾರಾದ ಇಲಾಸ್ಟೋಮರ್‌ಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಸಹನೆಯೂ ಒಂದು. ಕೆಲವು ದರ್ಜೆಯ ಸಿಲಿಕೋನ್ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳು 350°C ವರೆಗೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ರಬ್ಬರ್‌ನಿಂದ ರಬ್ಬರಿನ ಮುಚ್ಚಳವೊಂದು ತಯಾರಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಸಿಲಿಕೋನ್ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳು ಉಬ್ಬುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು, ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕೆಲವು ಸಿಲಿಕೋನ್ ದ್ರವಗಳೂ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ರಾಳಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲೂ ತಮ್ಮ ಅಂಟುಗುಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಮೃದುವಾದ ಚಾಲಕ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿಯೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಕಡಿಮೆ ಭಾಷ್ಪೀಕರಿಸುವ ಲಕ್ಷಣದಿಂದಲೂ, ಅಧಿಕ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಿಂದಲೂ, ಸಿಲಿಕೋನ್ ದ್ರವಗಳು ಅಧಿಕ ನಿರ್ವಾತ ಪಂಪುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಸಾವಯವ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಉಪಯುಕ್ತ ಗುಣವನ್ನು ನೀರಿಳಿಯದ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ, ಇದಿಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ನೀರು ಕಲ್ಲನ್ನೂ ಸವೆಸುತ್ತದೆಂಬ ವಿಷಯ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಒಂದು ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಿವೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹಲವಾರು ಸಾವಯವ ಸಿಲಿಕಾನ್ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕೆಲಸ.

ಸಿಲಿಕೋನ್‌ಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಅಧಿಕ ಶಾಖ ಸಹನೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಗಾಜುಲೇಪಗಳನ್ನು (Enamels) ಈಚೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಗಾಜುಲೇಪ ಪದರವನ್ನು ಕೊಡಲಾದ ತಾಮ್ರ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು 800°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಇರಿಸಿದರೂ, ಆ ಶಾಖವನ್ನು ಅವು ತಡೆಯಬಲ್ಲವು.

ಇದು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಾರಂಭವಷ್ಟೇ. ಆದರೆ, ಈ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗವು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟು ತೃಪ್ತಿ ತಂದಿಲ್ಲ. ಸಾವಯವ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇತರ

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವರು ಬಹಳವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ, ಈಗ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಟೈಟಾನಿಯಂ ಅಥವಾ ಬೋರಾನನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು ಇನ್ನೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊಸದೇ ಆದ ಒಂದು ವರ್ಗದ ವಸ್ತುಗಳು ಹೊರ ಬಿದ್ದಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು 'ಪಾಲಿ ಆರ್ಗ್ಯಾನೋ ಮೆಟಾಲೋ ಸಿಲಾಕ್ಸೇನ್'ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಕೊಂಡಿಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ. ಸಿಲಿಕಾನ್ – ಆಮ್ಲಜನಕ – ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಸಿಲಿಕಾನ್ – ಆಮ್ಲಜನಕ – ಟೈಟಾನಿಯಂ, ಸಿಲಿಕಾನ್ – ಆಮ್ಲಜನಕ – ಬೋರಾನ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು. ಈ ವರ್ಗದ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲವೂ 500-600°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕರಗುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣದಿಂದಾಗಿ ಅವು ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಪೈಪೋಟಿ ನಡೆಸುತ್ತಿವೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರದಿ ಹರಡಿತು. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಜಪಾನಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 2,000°C ಉಷ್ಣತೆಯವರೆವಿಗೂ ಶಾಖ ಸಹನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪಾಲಿಮರೀಕರಣದಿಂದುಂಟಾದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದೇ ಆ ಸುದ್ದಿ. ಇದು ತಪ್ಪಿದ್ದರೂ ಇರಬಹುದು. ಆದರೂ, ಇದು ಸತ್ಯ ದೂರವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, "ಶಾಖ ಸಹನೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳು" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ವಸ್ತುಗಳು ಯಂತ್ರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಗೀಕೃತವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಲಿವೆ.

ಅದ್ಭುತವಾದ ವಂದರಿಗಳು

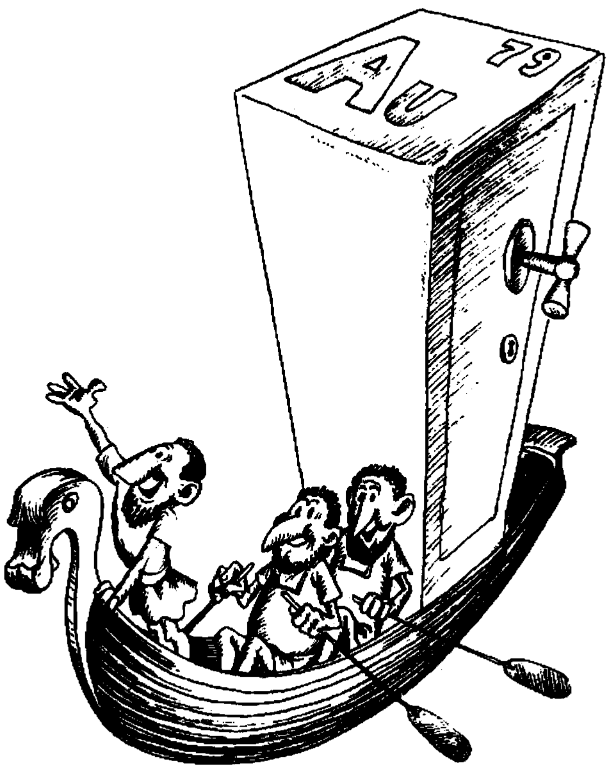
ಈ ವಂದರಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದು ಅಪರೂಪದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅನೇಕ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಇತರ ಅನೇಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಂತೆ ಇವು ಕೂಡ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ, ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಅವೆಲ್ಲವೂ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಅಂದರೆ, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾತಿಯ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಬಹುದು.

ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನ್‌ಅನ್ನು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಲೋಹದಿಂದ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಅದರ ಪ್ರಕಾರ, ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಯಾವ ಕಾರಕಗಳು ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವೋ, ಅವುಗಳನ್ನು

ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲ ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಕಾರಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಮೊದಲು ಬಳಸಿದ ಸಾವಯವ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಈ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯದ 30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೇ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದರು. ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಮಾನ್ಯತೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ದೊರಕಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗಡಸು ನೀರನ್ನು ಮೃದು ಮಾಡಬಹುದು; ಉಪ್ಪುನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಒಂದರಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯಕಾರಕ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯಕಾರಕ ತುಂಬಿರುವ ಎರಡು ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈಗ ನಾವು ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು ಕರಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ. ಮೊದಲು ನೀರನ್ನು ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯಕಾರಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನ್‌ಗಳೆಲ್ಲವೂ ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನ್‌ಗಳಿಂದ ವಿನಿಮಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಈಗ ನಮ್ಮ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಬದಲು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಿರುತ್ತದೆ.



ಇದಾದ ನಂತರ ನೀರನ್ನು ಋಣವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ವಿನಿಮಯಕಾರಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಅದು ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ (ಅಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಬಲ್ಲವು) ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನ್‌ಗಳೆಲ್ಲವೂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಯಾನ್‌ಗಳಿಂದ ವಿನಿಮಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಯಾನ್‌ಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನ್‌ಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ, ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮೊದಲೇ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಅನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದ ನೀರನ್ನು ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಸ್ತಂಭಗಳ ಮೂಲಕ ಹೀಗೆ ಹಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಖನಿಜರಹಿತವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುವ ನೀರು, ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದ ನೀರಿಗೆ ಸಮ.

ನೀರನ್ನು ಖನಿಜರಹಿತ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರವೇ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಕಾರಕಗಳು ಜನಪ್ರಿಯವಾದವೆಂದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಪ್ರಚಾರಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾರದ ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಲಿಥಿಯಂ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಜಲಜನಕದ ಅಯಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ, ರುಬಿಡಿಯಂ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಅಯಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳಿಂದ ಸುಲಭ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದಾಯಿತು. ಈಗ ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳು ಹಲವಾರು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆವಿಗೂ ಛಾಯಾಚಿತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಬೆಳ್ಳಿಯನ್ನು ಬೇಡವೆಂದು ಬಿಸುಡಿದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಶೇಖರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಸೂಕ್ತ ವಿಧಾನವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳು ಪರಿಹರಿಸಿವೆ.

ಆಯಿತು. ಮಾನವನು ಯಾವಾಗಲೂ ವಿನಿಮಯಕಾರಕಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಿ, ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಿಂದ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಇದಕ್ಕೆ 'ಹೌದು' ಎಂಬುದೇ ಉತ್ತರ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲವಣಗಳಿದ್ದರೂ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ಅದರಿಂದ ರಾಜಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಯೋಜನೆಯು ಸಹಜವೆನ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಒದಗಿದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಧನವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಕಾರಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿನ ಲವಣಗಳು, ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಲೋಹಗಳು ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಕಾರಕದ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೂ, ಈಚೆಗೆ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಕೃತಕ ರಾಳಗಳು ತಯಾರಾಗಿದ್ದು ನಮ್ಮ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿವೆ. ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಕೃತಕ ರಾಳಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿ

ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇವು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹಗಳ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಆ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ದಾನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಲೋಹದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಸಹ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಡೆಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು, ಬೆಳ್ಳಿಯು ಇರುವ ಒಂದು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಈ ರೀತಿಯ ಕೃತಕ ರಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಅಯಾನ್‌ಗಳ ಬದಲು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಲೋಹವೇ ಈ ರಾಳಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇಗನೆ ಒತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದೂ, ಇದರಿಂದ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಅಯಾನ್‌ಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳೇ ದೀರ್ಘಕಾಲ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿತವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದೂ ತಿಳಿಸಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಲವಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನಿಮಯಕಾರಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಯಾವ ಅಯಾನ್‌ಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಬಲ್ಲವೋ ಅವೇ ಶುದ್ಧವಾದ ಅಲೋಹದ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಿಮುಟಗಳು

ಮರಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ಸಿಂಹಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಲಭವಾದ ಕೆಲಸ ಇನ್ನೊಂದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹಿಂದೆ ಹಾಸ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಮರಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ಮರಳು ಮತ್ತು ಸಿಂಹಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ, ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾದದ್ದಿಷ್ಟು, ಒಂದು ವಂದರಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ವಂದರಿಯಾಡಿದಾಗ ಮರಳು ವಂದರಿಯ ಕಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಹೋಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಿಂಹಗಳು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ, ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಬೇಡದ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಡನೆ ಮಿಶ್ರವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಏನು ಮಾಡಬೇಕು? ಅಥವಾ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಮೊತ್ತದ ಹಾನಿಕರ ಕಲ್ಮಶವನ್ನು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯಬೇಕು?

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಅಪರೂಪವಾದದ್ದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕಾದ ಡ್ಸಿರ್ಕೋನಿಯಂನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯಾಫ್ನಿಯಂನ ಶೇಕಡ ಪ್ರಮಾಣ ಹತ್ತಾರು ಸಾವಿರಗಳಲ್ಲೊಂದು ಪಾಲನ್ನು ಮೀರದಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಆದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಡ್ಸಿರ್ಕೋನಿಯಂನಲ್ಲಿರುವ ಇದರ ಮೊತ್ತವು ಸುಮಾರು ನೂರರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟಿದೆ.

ಹ್ಯಾಫ್ನಿಯಂ ಮತ್ತು ಡ್ಸಿರ್ಕೋನಿಯಂಗಳೆರಡೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲುವುದರಿಂದ ಸಾಧಾರಣ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಾವು ಈಗ ತಾನೇ ಹೇಳಿದ ಅದ್ಭುತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಂದರಿಯೂ ಸಹ ಇದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾರದು. ಆದರೂ, ಡ್ಸಿರ್ಕೋನಿಯಂ ಅತಿ ಶುದ್ಧವಾಗಿಯೇ ಇರಬೇಕು.



ಬಹುಕಾಲದಿಂದಲೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸುಲಭವಾದ ಒಂದು ಸೂತ್ರವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದ್ದರು: "ಒಂದೇ ತೆರನ ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಒಂದರಲ್ಲೊಂದು ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ" ಎಂಬುದೇ ಆ ಸೂತ್ರ. ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ನಿರವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲೂ, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ. ಖನಿಜ ಸಂಬಂಧವಾದ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳ ಲವಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿಯೂ, ನಿರ್ಜಲೀಕರಿಸಿದ ಫ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿಯೂ, ದ್ರವ ರೂಪದ ಹೈಡ್ರೊಸಯನಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿಯೂ (ಪ್ರಸ್ಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸುಮಾರಾಗಿ ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಾದ ಬೆನ್‌ಜೀನ್, ಅಸಿಟೋನ್, ಕ್ಲೋರೋಫಾರಂ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಸಲ್ಫೈಡ್ ಮತ್ತು ಇತರ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ, ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ವಿಚಾರವೇನು? ಅದು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ? ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೆಚ್ಚೂ ಕಡಿಮೆ ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಬಲ್ಲರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪತ್ರಹರಿತ್ತು (ಹಸಿರೆಲೆಗಳ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ) ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತ, ಅದು ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಂಡಿಲ್ಲದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಾವಯವ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ದ್ರಾವಣತೆಯು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನನುಸರಿಸುತ್ತದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಬಳಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು ಕೆಲಸ ನಡೆಸುವಾಗ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಬಳಸಿದ ಯುರೇನಿಯಂ ಲೋಹದ ಮುದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕಲ್ಮಶಗಳ (ಯುರೇನಿಯಂನ ವಿದಳನದ ಚೂರುಗಳು) ಮೊತ್ತವು ಶೇಕಡ ಸಾವಿರದರಲ್ಲೊಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಅವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕು. ಈ ಮುದ್ದೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಬೇಕು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ – ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಇತರ ಲೋಹಗಳೂ ಎಲ್ಲವೂ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಕ್ಸೀನಾನ್ ಮತ್ತು ಅಯೋಡೀನ್ ಮುಂತಾದ ಕೆಲವು ಕಲ್ಮಶಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಅನಿಲ ಅಥವಾ ಆವಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ತವರ ಮುಂತಾದ ಇತರ ಕಲ್ಮಶಗಳು ಗಸಿಯಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ.

ಆದರೂ ಉಳಿಯುವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಅನೇಕ ಕಲ್ಮಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು, ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ, ನೆಪ್ಚೂನಿಯಂ, ವಿರಳ ಪೃಥ್ವಿ ಲೋಹಗಳು, ಟೆಕ್ನಿಷಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು. ಇಲ್ಲಿಯೇ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬರುವುದು, ಯುರೇನಿಯಂನ ಅಶುದ್ಧವಾದ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಟ್ರೈಬ್ಯೂಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಂಬ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರಾವಣದ ಜೊತೆಗೆ ಮಿಶ್ರ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕೂಡಲೇ, ಇರುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಎಲ್ಲವೂ ಸಾವಯವ ಭಾಗವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕಲ್ಮಶಗಳೆಲ್ಲವೂ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ.

ಇದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತೆಗೆಯುವ ವಿಧಾನ. ಎರಡು ಸಲ ಸಾರವನ್ನು ತೆಗೆದಮೇಲೆ ಯುರೇನಿಯಂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಲ್ಮಶರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಪುನಃ ಬಳಸಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಮುದ್ದೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ತೆಗೆದ ಕಲ್ಮಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳನ್ನು – ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಮೊದಲಾದ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜ್ಸಿರ್ಕೋನಿಯಂ ಮತ್ತು ಹ್ಯಾಫ್ನಿಯಂಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು.

ಸಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡಲು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು– ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜೀವಸತ್ವಗಳು, ಕೊಬ್ಬುಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು – ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಬಿಳಿಯ ವಸ್ತ್ರ ಧರಿಸಿದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ

ಆತನಿಗೆ ಭರ್ಜರಿಯಾದ ಒಂದು ಹೆಸರಿತ್ತು: ಜೊಹಾನ್ ಬೊಂಬಾಸ್ಟಸ್ ಥಿಯೋಫ್ರಾಸ್ಟಸ್ ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ವಾನ್ ಹೋಹೆನ್‌ಹೀಂ. ಇಲ್ಲಿನ ಪ್ಯಾರಾ ಸೆಲ್ಸಸ್ ಎಂಬುದು ಆತನ ವಂಶದ ಹೆಸರಲ್ಲ; ಆತನ ಅಡ್ಡ ಹೆಸರು. ಇದರರ್ಥ "ಸೆಲ್ಸಸ್ ಎಂಬುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮವಾದದ್ದು" ಎಂದೇ. ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಎಂಬಾತನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದಂತೆಯೇ, ಗಾರುಡಿಗನಂತೆ ಗಾಯ ವಾಸಿ ಮಾಡುವವನೂ ಆಗಿದ್ದಾನೆಂಬ ವದಂತಿಯೇ ಇದು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಈತ ಸಮರ್ಥ ವೈದ್ಯನೂ ಆಗಿದ್ದುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವು ಮಧ್ಯ ಯುಗದಲ್ಲೇ ಮೈತಳೆಯಿತು. ಆಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಅರ್ಹತೆ ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಅಷ್ಟು ಸಮಂಜಸವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದರ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸ್ಪರ್ಶಮಣಿಯ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲೇ ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿದ್ದವು.

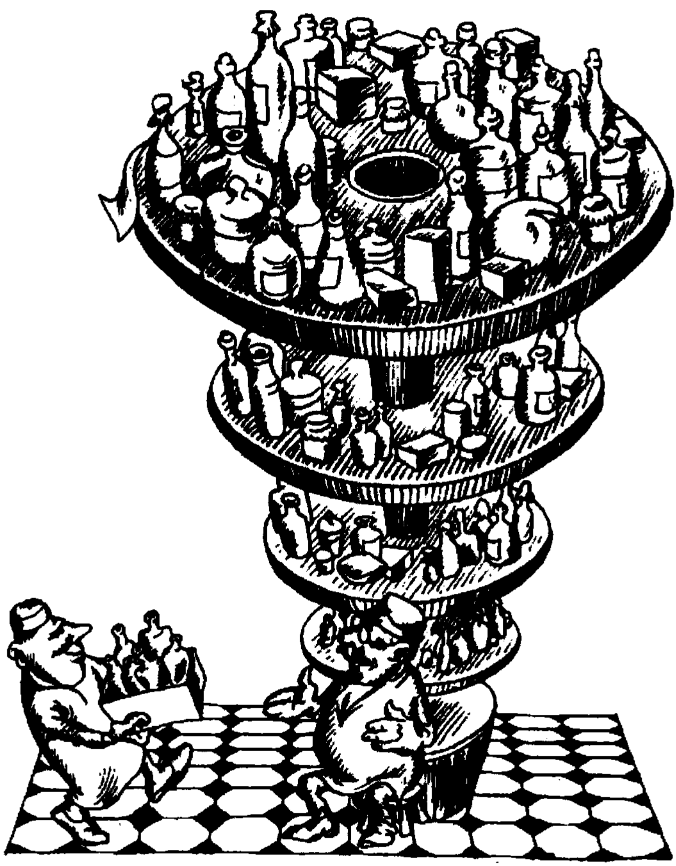
ಅತೀಂದ್ರಿಯ ರಹಸ್ಯದ ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿದ್ದಾಗಲೇ, ರಸಾಯನಿಕರು ಕೆಲವು ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿತರು. ಇದೇ 'ಇಯಾಟ್ರೋ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ' ಅಥವಾ "ಔಷಧ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ"ದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ.

16, 17 ಮತ್ತು 18ನೆಯ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು – ಅವರು ಹಲವಾರು ಪರಿಹಾರಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೇ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರೂ – ಔಷಧ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳೆಂದು ಅಥವಾ ಮೀರಿದ್ದಕ್ಕೆ ಔಷಧಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೆಂದೋ ಮಾತ್ರ ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ, ಈ ಪರಿಹಾರಕಗಳನ್ನು 'ಆದರೆ ಆಯ್ತು ಹೋದರೆ ಹೋಯ್ತು,' ಎಂಬ ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯ ಭಾವನೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನನುಸರಿಸಿಯೇ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬುದೇನೋ ನಿಜ. ಅವರು ತಯಾರಿಸಿದ ಔಷಧಗಳು ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಅನುಕರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತಿತ್ತೆಂದೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ಪ್ಯಾರಾಸೆಲ್ಸಸ್ ಎಂಬಾತನು ಹೆಸರಾಂತ "ಔಷಧ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ" ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬನಾಗಿದ್ದನು. ಈತನು ತಯಾರಿಸಿದ ಔಷಧಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ಪಾದರಸದ ಮತ್ತು ಗಂಧಕದ ಲೇಪನಗಳು (ಈಗಲೂ ಇವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಮ ರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ), ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಆಂಟಿಮೊನಿ ಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಸಸ್ಯ ರಸಗಳು ಸೇರಿದ್ದವು.

ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವು, ಮೊದಮೊದಲು ಕೇವಲ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ, ವೈದ್ಯರಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯವು ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಔಷಧವಿಜ್ಞಾನವು ಇದರಿಂದ ತೃಪ್ತಿ ಹೊಂದಲಿಲ್ಲ. ಈಗಿನ ಔಷಧ ಸೂಚಿಯ ಕೈಪಿಡಿಯೊಂದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಶೇಕಡ 25ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗಳಾಗಿವೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಗಳು, ಕಷಾಯಗಳು, ಹಲವಾರು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಷಾಯಗಳು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಉಳಿದುವೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಗದ ಸಂಶ್ಲೇಷಕಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲದರ ತಯಾರಿಕೆಗೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಆಧಾರ.

ಮೊದಲನೆಯ ಕೃತಕ ಔಷಧವನ್ನು ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಸಂಧಿವಾತ ರೋಗ ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸ್ಯಾಲಿಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಅರಿತಿದ್ದರು. ಆದರೆ, ಸಸ್ಯದ ಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಕಠಿಣವಾಗಿತ್ತು; ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚೂ



ತಗಲುತ್ತಿತ್ತು. 1874ರಲ್ಲಿ ಫೀನಾಲ್‌ನಿಂದ ಸ್ಯಾಲಿಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಒಂದು ಸುಲಭ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು.

ಈ ಆಮ್ಲವು ಈಗ ಅನೇಕ ಔಷಧ ತಯಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ; ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಚಿತವಾದ ಆಸ್ಪಿರಿನ್ ಒಂದಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಒಂದು ಔಷಧಿಯ ಜೀವಮಾನವು ಅಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಳೆಯ ಔಷಧಗಳ ಬದಲು ಈಗ ಹೊಸ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಇನ್ನೂ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ; ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಆಸ್ಪಿರಿನ್‌ಗೆ ವಿನಾಯತಿಯುಂಟು. ಅದು ವರ್ಷ ವರ್ಷ ಹೊಸದಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆಸ್ಪಿರಿನ್‌ಅನ್ನು ಬರೀ ಜ್ವರವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವ ಔಷಧವೆಂದೂ, ನೋವು ನಿವಾರಕ ಔಷಧವೆಂದೂ ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಪರಿಗಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಅದರ ಬಳಕೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡದಾದದ್ದು.

ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು 'ಹಳೆಯ' ಔಷಧವನ್ನು "ಪೈರ ಮಿಡಾನ್" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (ಅದು ಜನ್ಮತಾಳಿದ್ದು 1896ರಲ್ಲಿ).

ಈಚೆಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಎಷ್ಟೋ ಹೊಸ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆಲ್ಲಾ ವಿವಿಧ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡಲು ಯೋಗ್ಯವೆನಿಸಿವೆ. ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮಾನಸಿಕ ರೋಗಗಳ ಔಷಧಗಳವರೆಗೂ ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ವಿಶಾಲವಾಗಿದೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಜನರ ರೋಗಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮುಖ್ಯವಾದ ಯಾವ ಕೆಲಸವೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದರಷ್ಟು ಕಠಿಣವಾದ ಕೆಲಸವೂ ಇನ್ನೊಂದಿಲ್ಲ.

ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೂ ಜರ್ಮನ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪಾಲ್ ಎರ್ಲಿಕ್ ಎಂಬಾತನು 'ನಿದ್ರಾರೋಗ' ಎಂಬ ಕಠಿಣತರ ರೋಗದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಔಷಧವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಒಂದೊಂದು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯೂ ಒಂದು ಹೊಸ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಎರ್ಲಿಕ್‌ನಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ತೃಪ್ತಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. 606ನೆಯ ಸಲ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅವನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಒಂದು ಔಷಧವನ್ನು ಪಡೆದನು. ಇದನ್ನು 'ಸಾಲ್‌ವರ್‌ಸಾನ್' ಎಂದು ಈತನು ಕರೆದನು. ಇದರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಹತ್ತಾರು ಸಾವಿರ ಜನರು ನಿದ್ರಾರೋಗದಿಂದ ಪಾರಾದರು. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಡುವ ಕಾಯಿಲೆಯಾದ 'ಸಿಫಿಲಿಸ್' ಎಂಬ ಮೇಹರೋಗವನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡುವಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂತು. ಈತನು ನಡೆಸಿದ 914ನೆಯ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲವಾದ 'ನಿಯೋ–ಸಾಲ್‌ವರ್‌ಸಾನ್' ಎಂಬ ಔಷಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು.

ಒಂದು ಔಷಧವು ತಯಾರಾದ ಹಂತದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಔಷಧ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳ ಅಂಗಡಿಯನ್ನು ತಲಪುವುದರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಕಳೆಯುತ್ತದೆ. ಔಷಧ ಬಳಕೆಯ ಬಹುಮುಖ್ಯ ನಿಯಮವೆಂದರೆ, ಔಷಧಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಪುನಃ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಎಲ್ಲವೂ

ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗುವವರೆಗೂ, ಅದನ್ನು ಯಾರಿಗೂ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಬಾರದು. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಪರಿಪಾಲಿಸದಿದ್ದರೆ ಅದರಿಂದ ಅನಾಹುತಗಳೂ ದುರ್ಘಟನೆಗಳೂ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪಶ್ಚಿಮ ಜರ್ಮನಿಯ ಔಷಧ ವ್ಯಾಪಾರದ ಅಂಗಡಿಯೊಂದು ಒಂದು ಹೊಸ ನಿದ್ರಾಜನಕ ಔಷಧವನ್ನು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿತು. ಥಾಲಿಡೋಮೈಡ್ ಎಂದು ಅದರ ಹೆಸರು. ಇದು ಸಣ್ಣದಾದ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಗುಳಿಗೆ. ತೀವ್ರ ನಿದ್ರಾರಹಿತ ರೋಗಪೀಡಿತನಾದವನು ಇದನ್ನು ಸೇವಿಸಿದ ನಂತರ ಗಾಢವಾದ ನಿದ್ರೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಾನೆ. ಥಾಲಿಡೋ ಮೈಡ್‌ಅನ್ನು ಹೊಗಳಿ ಆಕಾಶಕ್ಕೇರಿಸಿದರು. ಆದರೆ, ತಾಯಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಮಗುವಿಗೆ ಇದು ಪ್ರಚಂಡ ಶತ್ರುವೆನಿಸಿತು. ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ವಿಕಾರವಾದ ಶಿಶು ಜನನಗಳಿಗೆ ಇದು ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಔಷಧಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸದೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಅದನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದ್ದರ ಫಲವಿದು.

ಆದುದರಿಂದಲೇ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ, ವೈದ್ಯರೂ ಒಂದು ಔಷಧವನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ, ಅದು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ರೋಗವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿದರೆ ಸಾಲದು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಆ ಔಷಧ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ರೋಗದೊಡನೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಹೋರಾಡಿ ಜಯಿಸಬಲ್ಲುದು ಎನ್ನುವಲ್ಲಿ ಇರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಉದಾಹರಣೆ ಇದೆ. ಬಾರ್ಬಿಟ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲ ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಿದ್ರಾಜನಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಆಮ್ಲವು ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ, ಎರಡು ಆಲ್ಕೈಲ್ ಗುಂಪುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಈ ಆಲ್ಕೈಲ್ ಗುಂಪುಗಳು, ಇಂಗಾಲ – ಜಲಜನಕದ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಣುಗಳು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಾಗ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಭಾಗಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಈಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಬಾರ್ಬಿಟ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ನಿದ್ರಾಜನಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅದರ ಆಲ್ಕೈಲ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇಲ್ಲದಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಈ ಇಂಗಾಲದ ಸಂಖ್ಯೆಯು ದೊಡ್ಡದಾದಷ್ಟೂ, ಈ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆಂದು ಅವರು ಶೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿದಷ್ಟೂ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಶೋಧನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಿಷದಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ಹಿಂದೆ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಔಷಧಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದೂ, ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುವುದೂ– ಇವುಗಳನ್ನೇ ತನ್ನ ಪ್ರಮುಖ

ಕಾರ್ಯವೆಂದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಔಷಧ ವಿಜ್ಞಾನವು, ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಖಚಿತವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಅನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿದೆ. ಈಗಿನ ಔಷಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೇ ಆಗಿದ್ದಾನೆ. ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ವೈದ್ಯ ಮತ್ತು ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ – ಎಲ್ಲವೂ ಆಗಿರಬೇಕವನು. ಹೀಗಾದಾಗ ಮಾತ್ರ, ಹಿಂದೆ ಥಾಲಿಡೋ ಮೈಡ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾದಂತಹ ದುರಂತಗಳು ಪುನಃ ಸಂಭವಿಸಲಾರವು.

ಔಷಧಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇವರು ಹೊಸ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಬಲ್ಲರು.

...ನಮ್ಮ ಶತಮಾನದ ಆಧಿಭಾಗದಲ್ಲಿ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಾರಂಭದ ವಸ್ತು ಸಲ್ಫನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ. ಇದರ ಅಣು 'ನಮ್ಮ'; ಅಂದರೆ, ಅದನ್ನು ಅನೇಕ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ಜೋಡಿಸಬಹುದು ಎಂದರ್ಥ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಸಲ್ಫನಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಣುವನ್ನು ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ಅಣುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು ಎಂದು ವಾದಿಸಿದರು.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿಯೂ ಹಾಗೆಯೇ ನಡೆಯಿತು. ಆದರೆ 1935ರವರೆವಿಗೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಸಲ್ಫನಿಲಿಕ್ ಬಣ್ಣಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ಔಷಧಗಳಾಗಿಯೂ ಇದ್ದವು ಎಂಬುದು ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಅನಂತರ ಬಣ್ಣಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯು ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯಿತು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸ ಔಷಧಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಈ ಹೊಸ ಔಷಧಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ಸಲ್ಫಾನ ಮೈಡ್'ಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಲ್ಫಪಿರಿಡೀನ್, ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಸಿಡ್, ಸಲ್ಫ–ಮಿಥೈಲ್ ಥಯೋಡ್ಲೋಲ್ ಹಾಗೂ ಸಲ್ಫಮೆದ್ಸಿಥೀನ್ – ಇವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. 'ಸಲ್ಫಾನಮೈಡ್'ಗಳು ಪ್ರಮುಖ ಬ್ಯಾಕ್ಟಿರಿಯಾ ನಿರ್ನಾಮಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಂಪು.

...ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ನಿವಾಸಿಗಳಾದ ಇಂಡಿಯನ್ನರು ಕ್ಯೂರೇರ್ ಎಂಬ ಮೃತ್ಯಕಾರಕ ಬಾಣದ ವಿಷವನ್ನು ಸ್ಟ್ರಿಕ್ನಸ್ ಟಾಕ್ಸಿಫೆರಾ ಎಂಬ ಮರದ ಬಳ್ಳಿಯಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕ್ಯೂರೇರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಬಾಣದಿಂದ ಹೊಡೆದಾಗ ಕ್ಷಣ ಮಾತ್ರದಲ್ಲೇ ಸಾವು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದು ಏತಕ್ಕೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ವಿಷವು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಭೇದಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಅವರು, ಕ್ಯೂರೇರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಟುತ್ವವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವು, ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರ ವರ್ಗದ ಟ್ಯೂಬೋಕ್ಯೂರೇರಿನ್ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಅದು ನಮ್ಮ ಅಂಗ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೇರಿದರೆ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಸಂಕುಚಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಚಲಿಸದೆ ಸ್ತಬ್ಧವಾಗುತ್ತವೆ. ಉಸಿರಾಟವು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ಮರಣವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದರೂ, ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷದಿಂದಲೂ ಉಪಯೋಗವನ್ನು



ಹೊಂದಬಹುದು. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಡೆಸುವ ವೈದ್ಯರು ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ, ಹೆಚ್ಚು ಜಟಿಲವಾದ ಕೆಲವು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇದನ್ನು ಹೃದಯದ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಈ ಅಂಗಭಾಗವನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು.

ಆದರೆ, ಇದು ಬಲು ದುಬಾರಿಯಾದದ್ದು. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಿಲ್ಲದ, ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯವು ಇನ್ನೂ ಕಾಣಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಪುನಃ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರು. ಟ್ಯೂಬೋಕ್ಯೂರೇರಿನ್ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುವನ್ನು ಅವರು ಎಲ್ಲ ವಿಧಗಳಲ್ಲೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು; ಅನೇಕ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಛಿದ್ರ ಮಾಡಿದರು; ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ "ಚೂರುಗಳನ್ನು" ಸಂಶೋಧನೆಗೊಳಪಡಿಸಿದರು. ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಈ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಾರೀರಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೂ, ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದರ ಕ್ರಿಯಾಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಸಾರಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳುಳ್ಳ ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳೇ ಆಧಾರ ಮತ್ತು ಈ ಗುಂಪುಗಳ ನಡುವೆ ನಿಖರವಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಅಂತರವಿದ್ದೇ ಇರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಈಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಅನುಕರಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿ, ಅದನ್ನು ಮಿರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲು ಟ್ಯೂಬೋಕ್ಯೂರೇರಿನ್‌ಗಿಂತಲೂ

ಕಡಿಮೆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇಲ್ಲದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು, ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸಿನ್‌ಕ್ಯೂರೈನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಯಿತು. ಇದು ಟ್ಯೂಬೋಕ್ಯೂರೇರಿನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಎರಡರಷ್ಟಾದರೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು.

ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಉದಾಹರಣೆಯು ಮಲೇರಿಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಈ ಕಾಯಿಲೆಗೆ 'ಕ್ವಿನೀನ್' ಎಂಬುದನ್ನು ಔಷಧವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರ. ಆದರೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕ್ವಿನೀನಿಗಿಂತಲೂ ಅರವತ್ತರಷ್ಟಾದರೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಅದರ ಹೆಸರು ಪಾಮಕ್ವಿನ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಕ್ವಿನ್ ಎಂದು.

ಈಗಿನ ಔಷಧಗಳನ್ನು, ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ತಿಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ನರವ್ಯೂಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಶಾಂತಗೊಳಿಸುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಾಮಕ ಔಷಧಗಳಿವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ರೇಕಗೊಂಡ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಇವು ಶಾಂತಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು. ಅತಿ ಗಾಬರಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೋಗಲಾಡಿಸುವ ಔಷಧವೂ ಇದೆ. ಆದರೆ, ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಭಯಪಡುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಇದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವನಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವೇನೂ ಇಲ್ಲವೆಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ.

ಶಾಮಕ ಔಷಧಗಳೆಂಬ ಒಂದು ಔಷಧ ವರ್ಗವೇ ಇದೆ. ಈ ಔಷಧಗಳು ಉದ್ರೇಕಗೊಂಡ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಉಪಶಮನವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 'ರಿಸರ್ಪಿನ್' ಎಂಬುದೂ ಒಂದು. ಇದನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಒಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಮಾನಸಿಕ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯೇ ಪ್ರಧಾನ ವಿಧಾನ.

ಔಷಧ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ವಾಸ್ತವಿಕವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೇ ನೀಡಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ (ಇದನ್ನು ಇನ್ನಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ) LSD–25 ಔಷಧವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಅನೇಕ ಬಂಡವಾಳಶಾಹಿ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮತ್ತು ಬರಿಸುವ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಕೃತಕವಾಗಿ ಷಿಡ್ರೋಫ್ರೀನಿಯಾ (ಒಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ) ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಕುರುಹುಗಳನ್ನೇ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. (ಎಲ್ಲಾ ತರದ ಭ್ರಮೆಗಳುಂಟಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಜೀವನದ ಕಷ್ಟಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮರೆಯುವ ಸ್ಥಿತಿ.) ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ LSD–25 ಗುಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಿದ ರೋಗಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಈಗಿನ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಪ್ರಪಂಚದ ಸಾವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಹೃದಯ ಸ್ನಾಯು ಸಂಬಂಧವಾದ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ನಾಶದಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು. ಇದನ್ನು ಹೃದಯದ ಹೊಡೆತವೆಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು. ಅಥವಾ ಮಿದುಳಿನ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಯು ಎನ್ನಬಹುದು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ರೋಗಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು, ಅನೇಕ

ಬಗೆಯ ಹೃದಯೋತ್ತೇಜಕಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮಿದುಳಿನ ರಕ್ತನಾಳ ವಿಸ್ತರಣೆಗಾಗಿ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಇತರ ಎರಡು ಔಷಧಗಳು ಅಭಿನಂದನಾರ್ಹವಾಗಿವೆ. ಅವೇ ಟ್ಯೂಬಿಡ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾರಾ-ಅಮೈನೋ-ಸ್ಯಾಲಿಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಇವುಗಳಿಂದ ವೈದ್ಯರು ಈಗ ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನೂ ನಿವಾರಿಸಬಲ್ಲರು.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ರೋಗವು ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕೆ ಅತಿರೇಕವಾದ ಉಪದ್ರವವೆನಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿಯದ ಸಮಾಚಾರಗಳೆಷ್ಟೋ ಇದ್ದು, ಅವು ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ನೀಡಿವೆ.

ವೈದ್ಯರು ಇನ್ನೂ ಹೊಸದಾದ ರಹಸ್ಯಗರ್ಭಿತವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಬರಿದೇ ಹೀಗೆ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಇತರ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸಂಶಯವೂ ಇಲ್ಲ.

ಬೂಷ್ಟಿನಿಂದ ಒಂದು ಪವಾಡ

ಈ ಪದವು ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ವೈದ್ಯರಿಗೂ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ ಪರಿಚಯವಾಗಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ವಿಶೇಷ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇತ್ತೀಚಿನವರೆವಿಗೂ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವಾಗಲೀ, ಅಥವಾ ಔಷಧ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವಾಗಲೀ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡದಿದ್ದವರಿಗೆ ಅದು ಏನೊಂದೂ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ ಸಹ ಇದರ ಅರ್ಥಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಈಗ ಇದರ ವಿಷಯ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕ.

ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ "ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕ"ವೆಂಬುದರ ಅರ್ಥ ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ, 'ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು' ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಶ್ವಾಸಕೋಶ (ದ್ರವ್ಯ)ದ ಉರಿಯೂತ, ಮಿದುಳು ಬಳ್ಳಿಯ ಪೊರೆಗಳ ಉರಿಯೂತ, ಆಮಶಂಕೆ, ಟೈಫಸ್ ಜ್ವರ, ಕ್ಷಯ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಕಾಯಿಲೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಹೋರಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳು ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಬೂಷ್ಟುಗಳು ರೋಗಪರಿಹಾರಕಗಳಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದು ಮಧ್ಯ ಯುಗಗಳಲ್ಲೇ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ನಿಜ, ಮಧ್ಯ ಯುಗದ ರೋಮನ್ನರ ವೈದ್ಯರ

ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿದ್ದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅವರು ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬೂಷ್ಟಿನಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆಂದು, ಹಾಗೂ ಈ ಬೂಷ್ಟನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ, ನೇಣು ಹಾಕಲಾದ ಅಥವಾ ಗಲ್ಲಿಗೇರಿಸಲಾದ ಅಪರಾಧಿಗಳ ತಲೆಬುರುಡೆಗಳಿಂದಲೇ ಪಡೆಯಬೇಕೆಂದು ನಂಬಿದ್ದರು.

ಆದರೆ, ಇದಕ್ಕೆ ನಾವು ಅಷ್ಟು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ ಎಂಬಾತನು ಚುರುಕಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ರೋಗ ನಿವಾರಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಾನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬೂಷ್ಟಿನಿಂದ, ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಜಯಗಳಿಸಿದ ಸಂಗತಿ. ಇದು ಮೊದಲನೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕ ವಸ್ತುವಾದ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಅನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೊಡನೆ ಹೋರಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ಸಾಧನವಾಯಿತು. ಇದು 'ಸಿಫಿಲಿಸ್' ಎಂಬ ಮೇಹರೋಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಸ್ಪೈರೋಕೀಟಾ ಪಾಲಿಡಾ ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯನ್ನು ಸಹ ನಿರ್ನಾಮಗೊಳಿಸಬಲ್ಲುದು.

ಆದರೆ, 1928ರಲ್ಲಿಯೇ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್‌ನು ಪೆನಿಸಿಲಿನ್‌ನ ಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದರೂ, ಅದರ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದು 1945ರಲ್ಲಿಯೇ. 1947ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದನು. ಕೊನೆಗೂ ಮಾನವನು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಹೋರಾಟ ನಡೆಸಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಆದರೆ, ಇದು ಮಾತ್ರ ಹಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುಲಭ ಕಾರ್ಯವಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಬೂಷ್ಟಿನಿಂದಲೇ ತಯಾರಿಸುವುದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭ.

ಆದರೆ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅಧೈರ್ಯಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಮನ್ನಣೆ ದೊರೆಯಿತು. ಅವರು ಜಯಶೀಲರಾದುದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲೂ ಸಹ ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಬೂಷ್ಟಿನ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯೇ ಇದ್ದಿತು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು.

ಅವರು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಅನುವಂಶಿಕ ಸಾಧನದೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆದರು. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಈ ಹೊಸ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿದ್ದವು. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಹೊಸ ತಳಿಯೊಂದು ನಿರ್ಮಿತವಾಯಿತು. ಈ ತಳಿಯು ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಅನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಚುರುಕಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು.

ಈಗಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ: ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸೀನ್ ಹಾಗೂ ಟೆರ್ರಾಮೈಸೀನ್, ಟೆಟ್ರಾಸೈಕ್ಲಿನ್ ಹಾಗೂ ಅರಿಯೋ

ಮೈಸೀನ್, ಬಯೋಮೈಸೀನ್ ಹಾಗೂ ಎರಿತ್ರೋಮೈಸೀನ್ ಎಂಬುದಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಈಗ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸಾವಿರ ವಿವಿಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳು ತಿಳಿದಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು ಒಂದು ನೂರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಇವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವಲಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಂಸ್ಕರಣ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿದ ನಂತರ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದನ್ನು ಬಳಸಿದರು.

ಈಗ, ಚುರುಕಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಪಡೆಯುವುದು ಇದರ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ "ಕಚ್ಚಾವಸ್ತು"ಗಳಿಂದ ಜಟಿಲವಾದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ವಿಶೇಷ ಲೀನಕಾರಿಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳು ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸಂಶೋಧಕರು ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ "ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಿಮುಟಗಳನ್ನು" ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ಲೀನಕಾರಿಗಳಿಂದ ಹೀರಿ ತೆಗೆಯುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅಯಾನ್ ವಿನಿಮಯ ಕೃತಕ ರಾಳಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಒತ್ತರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕ ವಸ್ತುವು ಕಚ್ಚಾ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅದು ಕೊನೆಗೆ ಶುದ್ಧವಾದ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವವರೆವಿಗೂ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ, ಶುದ್ಧವಾಗಿಯೇ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ, ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಮುಂತಾದ ಕೆಲವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದಲೇ ಈಗಲೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ, ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಪಾತ್ರ ಕೇವಲ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಿಂಥೋಮೈಸೀನ್. ಇವುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲೇ ಮೊದಲಿನಿಂದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಾರೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ, 'ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ನಾಶಕ ವಸ್ತು' ಎಂಬ ಪದವು ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ನಾಶಕಗಳಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಕ್ರಾಂತಿಯೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಸತ್ವಗಳೆನಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು

'ಮೂಲವಸ್ತು' ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಅರ್ಥಗಳುಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇದರ ಒಂದು ಅರ್ಥ-ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಂಶವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವ ಒಂದು ವರ್ಗದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಎಂದಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು? ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೇ ಅವು. ಮಾನವನ ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 65ರಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕವೂ, ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 18ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲವೂ ಮತ್ತು ಶೇಕಡ 10 ಭಾಗ ಜಲಜನಕವೂ ಇವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಬೃಹನ್ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು. ಅವು ಅಧಿಕ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿವೆ. ಆದರೆ, ಟೈಟಾನಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ, ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಶೇಕಡ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಸಾವಿರದಲ್ಲೊಂದು ಪಾಲು ಇರುತ್ತದೆ.

ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೊದಲ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರೂ ಇಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಗಮನ ಕೊಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಶೇಕಡ ಒಂದರ ಸಾವಿರದಲ್ಲೊಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ವಸ್ತುವು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದೂ ಕಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು. ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ವಿಶ್ಲೇಷಕ ವಿಧಾನಗಳೂ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆದರೂ, ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪಾತ್ರವು ತಿಳಿಯದೆಯೇ ಇತ್ತು. ಈಗಲೂ ಕೂಡ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣವು ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ, ಮಿಲಿಯನ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟಾಗಲೀ, ನೂರು ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟಾಗಲೀ ಇರುವ ಕಲ್ಮಶವನ್ನು ನಿಗದಿ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ, ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ ಕೋಬಾಲ್ಟ್, ಬೋರಾನ್, ತಾಮ್ರ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ವೆನೇಡಿಯಂ, ಅಯೋಡೀನ್, ಫ್ಲೋರಿನ್, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ, ಸತು ಮತ್ತು ರೇಡಿಯಂ ಸಹ ಇವೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಹೌದು. ರೇಡಿಯಂ ಸಹ ಇದೆ. ಆದರೆ, ಬಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ.

ಮನುಷ್ಯರ ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 70 ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಇವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿ ಮೂಲವಸ್ತುವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ

ಪ್ರಮಾಣದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಮತೋಲನದ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಅನೇಕ ದೈಹಿಕ ಸೌಖ್ಯದ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವೂ ಇದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ಗಳೆರಡೂ ಸಸ್ಯಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಕಬ್ಬಿಣವಿಲ್ಲದ ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಸ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದರೆ, ಅದರ ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳು ಕಾಗದದಷ್ಟು ಬೆಳ್ಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಆ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದರೆ ಅದು ತಕ್ಷಣ ಅದರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ತಾಮ್ರವು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಅದು ಸಸ್ಯಗಳ ಅಂಗಭಾಗಗಳು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದರ ಮೇಲೂ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ



ಕೊರತೆಯುಂಟಾದರೆ, ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಸಾರಜನಕವು ಒಂದು ಅಂಗಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿರುವ ಸಸಾರಜನಕ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯವ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂನ ಜಟಿಲವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹಲವಾರು ಕಿಣ್ವಗಳ ಅಂಗಭಾಗಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉತ್ತೇಜಕ ವಸ್ತುಗಳು. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂನ ಕೊರತೆಯುಂಟಾದಾಗ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ತರದ ಕಾಡಿಗೆ ರೋಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೀರಲಸಾಧ್ಯವಾದ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಶೇಖರವಾಗುವುದೇ ಈ ರೋಗದ ಮೂಲ ಕಾರಣ. ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ಸಸ್ಯಗಳ ರಂಜಕದ ಮೊತ್ತದ ಮೇಲೆಯೂ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಅದು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಸಾವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂನ ಕೊರತೆಯು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳ ಶೇಖರಣೆಯ ಮೇಲೂ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರಿ, ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಚುಕ್ಕೆಗಳುಂಟಾಗಿ ಅವುಗಳ ಬಣ್ಣ ಮಾಸುತ್ತದೆ.

ಬೋರಾನ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದ ಸಸ್ಯಗಳು ರಂಜಕವನ್ನು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ಸೇರಲು ಬೋರಾನ್ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಂಗಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಸೇರಿ ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ವೆನೇಡಿಯಂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇಲ್ಲದೆಯೇ ಇದ್ದರೆ, ಅವುಗಳ ಆಹಾರಾಪೇಕ್ಷೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅದು ಕೊನೆಗೆ ಮಾರಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದರ ಬದಲು ಹಂದಿಗಳ ಆಹಾರ ಗಳಲ್ಲಿರುವ ವೆನೇಡಿಯಂನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ದಪ್ಪವಾದ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಪದರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಂಗರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸತುವಿಗೂ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಎರಿಥ್ರೋಸೈಟಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದೇ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗ.

ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ (ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ) ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರ ಪಿತ್ತ ಜನಕಾಂಗವು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಸಿಲಿಕಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಟೈಟಾನಿಯಂ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ–ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ರಕ್ತಚಲನೆಯ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ವೇಗದಿಂದ ಸೇರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಕೇಂದ್ರ ನರವ್ಯೂಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಪ್ರತಿಬಂಧಿತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಟೈಟಾನಿಯಂಗಳು ಮಾತ್ರ ಹೊರಗೆ ಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈಗ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯು ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಿತ್ತ ಜನಕಾಂಗದ ಜೊತೆಗೆ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಅಂಗಭಾಗಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಪ್ರಧಾನ ಮಸ್ತಿಷ್ಕ, ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳು, ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು.

ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮತ್ತು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ

ಮುಖ್ಯವಾದ ಹಾಗೂ ಉತ್ತೇಜಕಾರಕವಾಗಿವೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರವು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ, ಗಣನೀಯವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಪ್ರತಿ–ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

ಸಸ್ಯಗಳು ಏನೇನನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಇದಕ್ಕೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಏನು ಸಂಬಂಧ?

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಪಾಕಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೀಣರು ಇದ್ದರು. ಅರಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ರುಚಿಕರವಾದ ಅಡಿಗೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಶ್ರೀಮಂತ ಮನೆತನದವರು ತಮ್ಮ ಆಹಾರದ ಕಡೆಗೇ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಆದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದರಲ್ಲಿ ಅಭಿರುಚಿ ಇಲ್ಲವೆಂದೇ ತೋರುತ್ತಿತ್ತು. ಮೂಲಿಕೆಯ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಮತ್ತು ಪೊದೆಗಳೂ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಉತ್ತರ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ವಲಯಗಳ ಪಾಚಿ ಬೆಳೆದ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗಿದ್ದು ನೋಡಲು ವಕ್ರವೆನಿಸುವಂತಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳು ಜೀವಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದವು.

ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅಂಶವು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅದು 'ಏನು'? ಈ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹಳ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟರು.

ಅವರ ಎಷ್ಟೋ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ, ಚರ್ಚೆಗಳೂ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೊಂದು ಅಂಶವನ್ನೂ ಹೊರಹಾಕಲಿಲ್ಲ.

ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೂ ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ದೊರಕಿತು. ಉತ್ತರ ನೀಡಿದಾತ ಜರ್ಮನಿಯ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಸ್ಟಸ್ ವಾನ್ ಲೀಬಿಗ್ ಎಂಬಾತ. ಈತನಿಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಸಹಾಯ ನೀಡಿತು. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಈತನು "ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದನು". ಮೊದಮೊದಲು ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಗೇನೂ ದೊರಕಲಿಲ್ಲ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ದೊರಕಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೇವಲ ಹತ್ತು. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ; ಆದರೆ, ಈ ಹತ್ತು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಅಪಾರವಾದ ಸಸ್ಯಸಂಪತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿದ್ದು. ಸಸ್ಯಗಳು ಜೀವಸಹಿತ ಉಳಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಅವು ಹೇಗಾದರೂ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಅಂಗಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಎಂಬುದು ಖಚಿತವಾಯಿತು.

ಆದರೆ, ಇದು ಹೇಗೆ? ಸಸ್ಯಗಳು ತಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ?



ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿಯೂ, ಮಣ್ಣು, ನೀರು ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಆದರೂ, ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ವಿಷಯ ವಿವರಣೆ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಸ್ಯವು ಬೇಗನೆ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳಬಹುದು; ಹೂ ಹಣ್ಣುಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬಿಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅದು ಬಾಗಿ ಉದುರಿ ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳುಂಟಾಗಬಹುದು. ಎರಡನೆಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಕೊರತೆ ಇದೆ.

ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಬೆಳೆಯನ್ನು, ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಒಂದೇ ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಅದು ಎಷ್ಟೇ ಫಲವತ್ತಾಗಿದ್ದರೂ ಸರಿ, ನೆಡುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಬೆಳೆಯು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಕುಗ್ಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು, ಲೀಬಿಗ್ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೂ, ಜನರು ಅರಿತಿದ್ದರು.

ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು "ಸಾರರಿಕ್ತ"ವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕ್ರಮೇಣ ತಿಂದುಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು "ಒದಗಿಸ"ಬೇಕು. ಅಂದರೆ, ಅದರಿಂದ ತೆಗೆಯಲಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಅದನ್ನು ಫಲವತ್ತಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ವಾಡಿಕೆ ಇದ್ದಿತು. ಸಹಜವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನದಿಂದಲೇ, ವಂಶಪಾರಂಪರ್ಯವಾಗಿ ಬಂದ ಅನುಭವದಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಲೀಬಿಗ್ ಗೊಬ್ಬರದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿಸಿದನು. ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕೃಷಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು ಹೆಸರು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ತಿಳಿದ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದನ್ನು ಕಲಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಈಗ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಹತ್ತಾರು ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದುವು ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಗೊಬ್ಬರಗಳು. ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ಸಾರಜನಕ ಹಾಗೂ ರಂಜಕಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು. ಇವುಗಳಿಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಸಸ್ಯವೂ ಬೆಳೆಯಲಾರದು.

ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಸಾಮ್ಯ, ಅಥವಾ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೊಟಾಸಿಯಂಅನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿನ್ನಿಸಿದರು?

...ಈಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂ, ಒಂದಾನೊಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಓಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿಯದಂತೆ ವಾಸವಾಗಿತ್ತು. ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ಗುರುತುಮಾಡುವ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಮಾತ್ರ ಇದರ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿದಿದ್ದವು. ಅನಂತರ, ಯುರೇನಿಯಂನಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯಂಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಬೆಳ್ಳಿಯಂತಿರುವ ರೇಡಿಯಂನ ಚೂರನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ಸಹಸ್ರಾರು ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಯುರೇನಿಯಂ ಅದಿರನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಆದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಅನ್ನು ಪಡೆದ ವಿಸರ್ಜಿತ ವಸ್ತುವು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಸಂಗ್ರಹ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆವರಿಸಿತ್ತು. ಆದರೂ, ಕೊನೆಗೊಮ್ಮೆ ಯುರೇನಿಯಂನ ಕಾಲವೂ ಬಂದಿತು. ಈಗ ಮಾನವನಿಗೆ, ಪರಮಾಣು ಚೈತನ್ಯದ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ ಇದೇ ಆಗಿದೆ. ಅಂದರೆ, ವಿಸರ್ಜಿತ ವಸ್ತುಗಳು ಐಶ್ವರ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದವು.

...ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ, ಜರ್ಮನಿಯ ಸ್ಟಾಸ್‌ಫರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಲವಣಗಳ ಗಣಿಗಳು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಪರಿಚಿತವೇ ಆಗಿದ್ದವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಲವಣಗಳಿದ್ದವು. ಈ ಲವಣಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಹಾಗೂ ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣಗಳು, ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣವೇ ನಾವು ಬಳಸುವ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು. ಇದನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಬಳಸಿದರಾದರೂ, ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಹಿಂದುಮುಂದೆ ನೋಡದೆ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದರು. ಗಣಿಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಹೀಗೆ ತಿರಸ್ಕರಿಸಲಾದ ಲವಣಗಳು ಪರ್ವತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುವು. ಕೃಷಿಗೆ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಲವಣಗಳು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದುದೇನೋ ಹೌದು. ಆದರೆ, ಸ್ಟಾಸ್‌ಫರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದ ಲವಣಗಳು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಯೋಗ್ಯವಾದವುಗಳಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದು ತನ್ನೊಂದಿಗೆ ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂಅನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು. ಈ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ

ಉಪಯುಕ್ತವೇ ಆದರೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮಾರಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಪುನಃ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕಾಯಿತು. ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಲವಣಗಳಿಂದ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂಅನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಸುಲಭವಾದ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ, ಸ್ಟಾಸ್‌ಫರ್ಟ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಲವಣ ಪರ್ವತಗಳು, ವಸಂತ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಹಿಮವು ಕರಗಿದಂತೆ, ಮಾಯವಾಗುತ್ತಾ ಬಂದವು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಲವಣಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ಮೊದಲ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ 1811ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಯಿತೆಂದು ವರದಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೇ ವರ್ಷದ ನಂತರದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ನಾಲ್ಕು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿದ್ದವು. 1872ರಲ್ಲಿ, ಜರ್ಮನಿಯ 33 ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಅರ್ಧ ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾದ ಅಶುದ್ಧ ಲವಣಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುತ್ತಿದ್ದವು.

ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಗೊಬ್ಬರದ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಯಾದವು. ಈಗ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಲವಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು, ಹಲವು ಬಾರಿ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನೂ ಮಿರಿಸುವಂತಿದೆ.

ಸಾರಜನಕವಿಲ್ಲದ ಉತ್ಕಟಸ್ಥಿತಿ

ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಿದ ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ, ಒಬ್ಬ ಖ್ಯಾತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಈ ರೀತಿ ಬರೆದನು: "ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವು, ರಾಜಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಅಪರೂಪವಾದ ಲೋಹಕ್ಕಿಂತಲೂ, ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾದದ್ದು." ಆತನ ಮಾತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸತ್ಯ. ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕವಿಲ್ಲದೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಯಾರಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಪ್ರೋಟೀನ್ ಇಲ್ಲದೆ ಜೀವನವೇ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಎಂಗೆಲ್ಸ್‌ನು "ಜೀವನವು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಒಂದು ರೂಪ" ಎಂದಿದ್ದಾನೆ.

ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಆದರೆ, ಇದನ್ನು ಅವು ಎಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ? ಸಾರಜನಕದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದದ್ದು. ಸಾಧಾರಣ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಸ್ಯಗಳು ವಾಯು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಳಸಲಾರವು. ನಿಜವಾಗಿಯೂ "ಕೈಗೆ ಬಂದ ತುತ್ತು ಬಾಯಿಗಿಲ್ಲ" ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಸ್ಯಗಳ ಸಾರಜನಕದ ಇಡೀ ದಾಸ್ತಾನು ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೇ ಇದೆ. ಆದರೆ, ಈ ಸಂಗ್ರಹವು ಬಲು ಕಿರಿದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿವೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ, ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣು ಬೇಗನೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು

ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

"ಚಿಲಿ ಸಾಲ್ಟ್ ಪೀಟರ್" ಎಂಬ ಗೊಬ್ಬರದ ಹೆಸರು ಈಗ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಹೋಗಿದೆ. ಈಗದನ್ನು ಯಾರೂ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಸುಮಾರು 70 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅದು ಬಹು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿತ್ತು.

ಚಿಲಿ ಗಣರಾಜ್ಯದ ಹಲವಾರು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭಯಂಕರವಾದ ಅಟಕಾಮ ಮರುಭೂಮಿ ಇದೆ. ನೂರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿಶಾಲವಾದ ಈ ಮರು ಭೂಮಿ, ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮರುಭೂಮಿಯಂತೆಯೇ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಭೂವಲಯದ ಇತರ ಮರುಭೂಮಿಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿಸುವ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಗತಿ ಇದೆ. ಇದರ ತೆಳುವಾದ ಮರಳಿನ ಪದರವು, ಸೋಡಿಯಂ ಸಾಲ್ಟ್ ಪೀಟರ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಸೋಡಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನ ದಟ್ಟ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಹರಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತರಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಕಂಡಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲು ದೀರ್ಘಾಲೋಚನೆ ನಡೆಸಿದ್ದು ಬಹುಶಃ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಸಿಡಿ ಮದ್ದಿನ ಅಭಾವ ಉಂಟಾದಾಗಲೇ. ಹಿಂದೆ ಬಂದೂಕಿನ ಮದ್ದನ್ನು ಇದ್ದಿಲು, ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಸಾಲ್ಟ್ ಪೀಟರ್ (ಸೋಡಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್)ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಯೇ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಸಮುದ್ರದ ದಂಡೆಯಾಚೆಗಿರುವ ಈ ಸರಕನ್ನು ತುಂಬಿ ತರಲು ಆ ಕ್ಷಣವೇ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ದಂಡೇ ಹೋಗಿ, ದೊಡ್ಡ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಈ ಸರಕನ್ನು ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ತಂದಿತು. ಆದರೆ, ಈ ಸರಕನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೇ ಎಸೆಯಬೇಕಾಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಸಾಲ್ಟ್



ಪೀಟರ್ (ಪೊಟಾಸಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್) ಅನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಿಡಿ ಮದ್ದಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ದೃಢವಾಯಿತು. ಸೋಡಿಯಂ ಸಾಲ್ಟ್ ಪೀಟರ್ ಲವಣವು ವಾಯುಮಂಡಲದ ನೀರನ್ನು ಅತ್ಯಾಸೆಯಿಂದ ಹೀರಿ, ಸಿಡಿಮದ್ದನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಯೂರೋಪಿನವರು, ಹಡಗಿನಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಸರಕುಗಳನ್ನು ಎಸೆಯುತ್ತಿದ್ದುದು, ಇದೇ ಮೊದಲ ಸಲವೇನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. 17ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ, ಮುಂದೆ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾದ, ಬಿಳಿಯ ಲೋಹದ ಕಾಳುಗಳು ಪ್ಲಾಟಿನೋ-ಡೆಲ್-ಪಿಂಟೋ ಎಂಬ ನದಿಯ ದಡದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದಿದ್ದವು. 1735ರಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಟಿನಂಅನ್ನು ಯುರೋಪ್ ಖಂಡಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಸಾಗಿಸಿದಾಗ ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬೇಕೆಂದು ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ರಾಜಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಆಗ ತಿಳಿದಿದ್ದದ್ದು ಬೆಳ್ಳಿ ಹಾಗೂ ಬಂಗಾರಗಳು ಮಾತ್ರ, ಪ್ಲಾಟಿನಂನ ಬಳಕೆಗೆ ಮಾರ್ಗವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಕೆಲವು ಬುದ್ಧಿಶಾಲಿಗಳು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಹಾಗೂ ಬಂಗಾರದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದರು. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಾಣ್ಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಬಂಗಾರದೊಂದಿಗೆ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಅನ್ನು ಬೆರೆಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಇದು ಕಳ್ಳ ತಯಾರಿಕೆ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಸ್ಪೇಯಿನ್ ಸರ್ಕಾರವು ಮುಂದೆ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಆಮದನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಿತು. ಆದರೆ, ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದ್ದ ದಾಸ್ತಾನನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಹಲವಾರು ಸಾಕ್ಷಿಗಳ ಸನ್ನಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದೊಳಗೆ ಎಸೆದರು.

ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿಗೆ ಚಿಲಿ ಸಾಲ್ಟ್ ಪೀಟರ್‌ನ ಕಥೆ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಕೃತಿಯು ಮಾನವನಿಗಾಗಿ ದಯೆತೋರಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವೆಂದು ಮುಂದೆ ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಾವ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಗೊಬ್ಬರಗಳೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಚಿಲಿ ದೇಶದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿ ತೋಡುವ ಕೆಲಸಗಳು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಆರಂಭವಾದವು. ಈಕ್ಯೂಕ್ಯೂ ರೇವುಪಟ್ಟಣದಿಂದ, ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಈ ಗೊಬ್ಬರದಿಂದ ತುಂಬಿದ ಹಡಗುಗಳು ಇದನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಹೊರಟವು.

...1898ರಲ್ಲಿ ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಕ್ರುಕ್ಸ್‌ನ ಒಂದು ಮಸುಕು ಮುನ್ಸೂಚನೆಯು ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನೇ ತಲ್ಲಣಗೊಳಿಸಿತು. ತನ್ನ ಭಾಷಣಗಳಲ್ಲೊಂದರಲ್ಲಿ ಈತನು, ಸಾರಜನಕದ ಅಭಾವದಿಂದ ಮಾನವನಿಗೆ ಸಾವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಿದ್ದನು. ಬೆಳೆಯ ಭೂಮಿಗಳೂ, ಬೆಳೆಗಳೂ ವರ್ಷ ಕಳೆದಂತೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು. ಚಿಲಿ ಸಾಲ್ಟ್ ಪೀಟರ್‌ನ ಗಣಿಗಳೂ ಕ್ರಮೇಣ ಲವಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಲವಣರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಬಹುದು ಎಂದೂ ಈತನು ಹೇಳಿದನು. ಅಟಕಾಮದ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ನಿಧಿಯನ್ನು ಸಾಗರದ ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ನೀರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಎಂದರೆ, ಅದು ಎಷ್ಟು ಅಲ್ಪ ಮೊತ್ತದ್ದು ಎಂಬುದರ ಕಲ್ಪನೆ ಬರಬಹುದು.

ಇಷ್ಟಾದ ಮೇಲೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಾಯುಮಂಡಲದ ವಿಚಾರವನ್ನು ಯೋಚಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದು. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಾರಜನಕದ ಸರಬರಾಜಿನ ಕಡೆಗೆ ನಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದ ಮೊದಲ ವ್ಯಕ್ತಿ ರಷ್ಯದ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಟಿಮಿರ್ಯಾಜ್ದೆವ್ ಎಂಬಾತ. ಈತನು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯೂ, ಮಾನವನ ಪ್ರತಿಭೆಯಲ್ಲಿಯೂ ದೃಢವಾದ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನಿಟ್ಟಿದ್ದನು. ಕ್ರುಕ್ಸ್‌ನ ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಈತನು ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ಮಾನವ ವರ್ಗವು, ಸಾರಜನಕದ ಈ ಅಭಾವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ತಕ್ಕ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದನು. ಆತನ ನಿಲುವು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. 1903ಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆಯೇ ನಾರ್ವೆ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕ್ರಿಸ್ಟಿಯನ್ ಬರ್ಕ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸ್ಯಾಮ್ಯುಯಲ್ ಐಡ್ ಎಂಬುವವರು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸಾರಜನಕದ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವನ್ನು, ವಿದ್ಯುತ್ಕಿಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಧಿಸಿದರು.

ಸುಮಾರಾಗಿ ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಫ್ರಿಟ್ಜ್ ಹಾಬರ್, ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳಿಂದ ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದನು. ಸಸ್ಯಗಳ ಪೋಷಣೆಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಇದು ಪರಿಹಾರವನ್ನು ನೀಡಿತು. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿದೆ. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಾರಜನಕವನ್ನೂ, ಗೊಬ್ಬರಗಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದರೆ, ಈ ಗೊಬ್ಬರವು ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ, ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ.

ರಂಜಕವು ಏತಕ್ಕಿದೆ?

ಜಸ್ಟಸ್ ಲೀಬಿಗ್ ಎಂಬಾತನು ಒಂದು ಸಸ್ಯವು ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಹೀರುವುದೆಂದೂ ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣು ಫಲವತ್ತಾಗಲು ಅದಕ್ಕೆ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳೆರಡನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು ಎಂದೂ ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ. ಆದರೆ, ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅವನು ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಒಂದು ವ್ಯಾಪಾರೀ ಸಂಸ್ಥೆ ಅವನು "ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಗೊಬ್ಬರ"ವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಅವನಿಂದ ಪಡೆದಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಆ ಗೊಬ್ಬರ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಫಲವತ್ತಾಗಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಲೀಬಿಗ್ ತನ್ನ ತಪ್ಪು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡನು. ದ್ರಾವ್ಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಲವಣಗಳನ್ನು ಗೊಬ್ಬರಗಳಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಮಳೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಅದರ ನೀರು ಇವುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ, ಅವು ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಭಯದಿಂದ ಇವನು ನಿರ್ದ್ರಾವ್ಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್

ಲವಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಗಳು ನಿರ್ದ್ರಾವ್ಯ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಲವಣಗಳಿಂದ ರಂಜಕವನ್ನು ಹೀರಲಾರವು ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಮಾನವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ "ಅರೆ–ತಯಾರಾದ" ವಸ್ತುಗಳನ್ನೆ ಪೂರೈಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಸಂಗ ಒದಗಿತು.

ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಸುಗ್ಗಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗದ್ದೆಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ರಂಜಕ ಏಕೆ ಬೇಕು? ಇದು ಕೊಬ್ಬುಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲ–ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ ಅಂಗವಸ್ತುವಾಗಿಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲೂ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭ ರಚನೆಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳಲ್ಲೂ ರಂಜಕವಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ರಂಜಕವಿಲ್ಲದೆ ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣವನ್ನು ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು 'ಚಿಟಿಕೆ ಹೊಡೆದಷ್ಟು' ಸರಾಗವಾಗಿ ನಡೆಸುವ, ಇಂಗಾಲ–ಜಲಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನವೆಂದು ತಿಳಿಯಬಾರದು. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಜಟಿಲವಾದ ಕ್ರಿಯೆ.

ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಸಸ್ಯಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್'ಗಳೆಂಬ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನೇಮಕವಾಗಿರುವ ಅಂಗಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಈ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ರಂಜಕದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿವೆ. ಅಷ್ಟು ನಯವಿಲ್ಲದ ರೀತಿಯ ಹೋಲಿಕೆ ನೀಡುವುದಾದರೆ, ಇವುಗಳನ್ನು ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣಗೊಂಡು ಸ್ವೀಕೃತವಾಗುವ ಪ್ರಾಣಿಯ ಜಠರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಸಸ್ಯದ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಾದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳೊಡನೆ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳೇ ಸರಿ.

ಸಸ್ಯವು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಗಾಳಿಯಿಂದ, ರಂಜಕಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಹೀರುತ್ತದೆ. ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಕಾರ್ಬೊನೇಟಿನ ಅಯಾನುಗಳಾಗಿ ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಯಾನುಗಳಿಂದ ಜಟಿಲವಾದ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳು ಅನಂತರ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಇಷ್ಟು ಹೇಳಿದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ರಂಜಕದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದಂತಾಗಲಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾವು ಅರಿತಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿದಂತೆಯೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಈಗ ಇದರ ವಿಚಾರ ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವಷ್ಟು ಸಾಕು. ಇದಿಷ್ಟೇ ರಂಜಕದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ರಣರಂಗ

ಫಿರಂಗಿ, ರಥಮುಸಲಗಳು, ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು ಅಥವಾ ಬಾಂಬುಗಳು–ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸದಿದ್ದರೂ ಇದೊಂದು ಯುದ್ಧವೇ ಸರಿ. ಇದು 'ಶಬ್ದರಹಿತ' ಯುದ್ಧ. ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಇದನ್ನು ಯಾರೂ ಗಮನಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಮರಣ ಖಂಡಿತ. ಈ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಜಯವು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಉಲ್ಲಾಸ ತರುವುದು. ಸರ್ವೆಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ತೋಣಚಿಯು (ದನಗಳನ್ನು ಕಚ್ಚುವ ನೊಣ) ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲುದೇ? ಈ ಆರೋಗ್ಯ ಕೆಡಿಸುವ ಜೀವಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದಲ್ಲಿ ವರ್ಷವೊಂದಕ್ಕೆ ಮಿಲಿಯನ್ ರೂಬಲ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎಂದು ಅಂದಾಜು. ಇನ್ನು ಕಳೆಗಳ ವಿಚಾರ? ಅಮೆರಿಕಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮಿಡತೆಗಳು: ಇವೂ ಅನಾಹುತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಹೂವಿನ ಉದ್ಯಾನಗಳನ್ನು ಏನೂ ಬೆಳೆಯದ ನಿರ್ಜೀವ ಮರುಭೂಮಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ವರ್ಷವೊಂದಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದರೋಡೆಯಿಂದ ಜಗತ್ತಿನ ಕೃಷಿಗೆ ಎಷ್ಟು ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುವುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದೂ ಅಸಾಧ್ಯ: ಸುಮಾರು 200 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರಿಗೆ ಒಂದು ವರ್ಷ ಊಟಕ್ಕೆ ಇಷ್ಟು ಹಣ ಸಾಕು.

"ಸೈಡ್" ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಪದದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದರಿಂದ ಸಾಯಿಸುವುದು ಎಂಬರ್ಥ ಬರುತ್ತದೆ. ಈಚೆಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಕೆಲವು ಕಾಲದಿಂದ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ 'ಸೈಡ್'ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕೀಟಗಳನ್ನು ಸಾಯಿಸುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳೂ ತಯಾರಾಗಿವೆ. ಕಳೆಗಳನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡುವ ಕಳೆನಾಶಕಗಳೂ, ದಂಶಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ನಾಮ ಮಾಡುವ ದಂಶಕ ನಾಶಕಗಳೂ ತಯಾರಾಗಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ 'ಸೈಡ್'ಗಳೂ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಎರಡನೆ ಯುದ್ಧಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ನಿರವಯವ ವಿಷರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಲವಾರು ದಂಶಕಗಳೂ, ಕೀಟಗಳೂ ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳೂ, ಆರ್ಸೆನಿಕ್, ಗಂಧಕ, ತಾಮ್ರ, ಬೇರಿಯಂ, ಫ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನೇಕ ವಿಷ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಸಾಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೂ ನಲವತ್ತರ ದಶಕದ ನಡುವಣ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಿಷ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಹೀಗೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ತಿರುಗಿರುವುದು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕ. ಇವು ಮಾನವನಿಗೂ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಬೇಕಾಗುವ ಆಹಾರಕ್ಕೂ, ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಷ್ಟು ಹಾನಿಕರವಲ್ಲ ಅಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಬಳಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ. ನಿರವಯವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದರೂ ಅಷ್ಟೇ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ಪ್ರತಿ ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಮಿನ ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಪುಡಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೂ ಅದು ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶಗೊಳಿಸಬಲ್ಲುದು.



ಸಾವಯವ ವಿಷ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಗತಿಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುದು 'ಹೆಕ್ಸಾಕ್ಲೋರೋಸೈಕ್ಲೋಹೆಕ್ಸೇನ್'. 1825ರಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾರಡೆಯು ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿದನು. ಇದು ಹಲವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ನೂರು ವರ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಅದ್ಭುತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಲಾರದಾದರು. 1935ರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದರ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮೊದಲಾಯಿತು. ಈಗ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಲ್ಲಿ ರಂಜಕದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಫಾಸ್ಫಮೈಡ್ (M-81) ಎಂಬುದು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.

ಈಚಿನವರೆಗೂ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ, ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ರಕ್ಷಿಸಲು ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಹೊರಗೆ ಹಚ್ಚುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಭಾರಿ ಮಳೆ ಇಲ್ಲವೆ ಬಿರುಗಾಳಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಗಾಳಿಯ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಹಾರಿಹೋಗುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ. ಆಗ ಮತ್ತೆ ಈ ರಕ್ಷಣಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಒಳಗೆ ಈ

ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಇದು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ದಾಕು ಹಾಕಿದಂತೆ; ದಾಕನ್ನು ಹಾಕಿಸಿಕೊಂಡವನು ಯಾವ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ದಾಕು ಇರುವುದೋ, ಆ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಹೆದರಬೇಕಿಲ್ಲ. ಅವನ ಅಂಗಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಸೇರಿದ ಕೂಡಲೇ, ಈ ದಾಕು ಹಾಕಿದ್ದರಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ 'ಆರೋಗ್ಯ ರಕ್ಷಣಾಪಡೆ'ಯ ಧಾಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಿ ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ.

ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ವಿಷರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಉಪದ್ರವಕಾರಿ ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಅಂಗರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ನೆರವಾಗಿವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕರವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೀಟಕ್ಕೆ ಅದು ಮಾರಕ ವಿಷ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕೀಟಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಕಳೆಗಳಿಂದಲೂ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಕಳೆನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳೆಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವು ಕಳೆ ನಿರ್ಮೂಲನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮೊದಮೊದಲು ಬಳಸಿದ ಕಳೆನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರಾಯಶಃ ಗೊಬ್ಬರಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಇದು ವಿಚಿತ್ರವೆನಿಸಿತು. ಗದ್ದೆಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೂಪರ್ – ಫಾಸ್ಫೇಟು ಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನಾಗಲೀ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಕೃಷಿಕರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಕಳೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕೀಟನಾಶಕಗಳಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವಂತೆ, ಪ್ರಮುಖ ಕಳೆನಾಶಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಕೂಡ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ರೈತರ ಸಹಾಯಕರು

ಹುಡುಗನಿಗೆ ಹದಿನಾರು ವರ್ಷಗಳು ಮಾತ್ರ ತುಂಬಿದೆ. ಅವನು ಪ್ರಾಯಶಃ ತನ್ನ ಜೀವನದಲ್ಲೇ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ, ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ಇದು ಬರಿಯ ಕುತೂಹಲದಿಂದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಅವನಿಗಿರಬಹುದು. ಆತನಿಗೆ ಈಗ ಮೀಸೆ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಅವನು ಈಗ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಕ್ಷೌರದ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ.

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಇದು ರೋಮಾಂಚಕಾರಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಹದಿನೈದು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ, ಯಾರಿಗಾದರಾಗಲೀ ಗಡ್ಡವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದೇ ಮೇಲೂ ಎಂದೆನ್ನಿಸಿ, ಇದನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಬಹುದು.

ರೈಲು ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲು ಬೆಳೆದಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಯಾರೂ ಸಹಿಸಲಾರರು. ಅದನ್ನು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಜನರು ಕುಡುಗೋಲುಗಳಿಂದಲೂ,

ಕುಯಿಲುಗತ್ತಿಗಳಿಂದಲೂ "ಹೆರೆದು" ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಮಾಸ್ಕೋ–ಖಬರೋವ್‌ಸ್ಕ್ ರೈಲ್ವೆಯನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದರ ಉದ್ದ 9,000 ಕಿಲೋ ಮೀಟರ್‌ಗಳು; ಇದರ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಎಲ್ಲ ಹುಲ್ಲನ್ನೂ ಕತ್ತರಿಸಬೇಕಾದರೆ (ಅದನ್ನು ಪ್ರತಿ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಸಲ ಕತ್ತರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.) ದಿನವೆಲ್ಲಾ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸುಮಾರು ಸಾವಿರ ಕಾರ್ಮಿಕರಾದರೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ? ಸಾಧ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರ್‌ನಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಹುಲ್ಲನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕತ್ತರಿಸಬೇಕಾದರೆ, 20 ಜನರು ಬಂದು ಇಡೀ ದಿನ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಳೆನಾಶಕಗಳು ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲೇ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಅವು ಹುಲ್ಲನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರ್ನಾಮಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.



'ಡೀಫೋಲಿಯೆಂಟ್'ಗಳೆನ್ನುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಷಯ ನಿಮಗೇನಾದರೂ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? 'ಫೋಲಿಯಂ' ಎಂದರೆ ಲ್ಯಾಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲೆ ಎಂದರ್ಥ. ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಉದುರಿಸುವುದರಿಂದ ಇವಕ್ಕೆ 'ಡೀಫೋಲಿಯೆಂಟ್'ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಹತ್ತಿಯ ಸುಗ್ಗಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕೀಳಲು, ಡೀಫೋಲಿಯೆಂಟ್‌ಗಳಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದು. ಶತಮಾನಗಳಿಂದಲೂ, ವರ್ಷದ ಸುಗ್ಗಿಯಲ್ಲಿ, ಮನುಷ್ಯರು ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲೇ ಕೀಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಕೆಲಸ, ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ನೋಡಿದವರಿಗಲ್ಲದೆ, ಇತರರಿಗೆ ಈ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು ಕಷ್ಟಕರವಾದದ್ದು ಎಂದು ಊಹಿಸಲಸಾಧ್ಯ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ, 40-50°ಸೆ. ಉಷ್ಣತೆಯ ಸೂರ್ಯ ತಾಪವಿರುವಾಗಲಂತೂ ಈ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ, ಈಗ ಇದೆಲ್ಲವೂ ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿವೆ. ಹತ್ತಿಯು ಅರಳುವ ಕೆಲ ದಿನಗಳ ಮುಂಚೆ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಈ 'ಡೀಫೋಲಿಯೆಂಟ್'ಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದದ್ದು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್ $Mg(ClO_3)_2$. ಪೊದೆಗಳಿಂದ ಎಲೆಗಳು ಉದುರುತ್ತವೆ; ಇದಾದ ನಂತರ ಹತ್ತಿಯು ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದಿರುತ್ತದೆ. 'ಡೀಫೋಲಿಯೆಂಟ್' ಆಗಿ ಬಳಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವೆಂದರೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಯನಮೈಡ್ $CaCN_2$. ಪೊದೆಗಳಿಗೆ ಇದರ ಸಂಸ್ಕರಣ ಮಾಡಿದಾಗ, ಕೆಳಗೆ ಉದುರುವ ಇದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ, ಗೊಬ್ಬರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೃಷಿಯು ಪ್ರಕೃತಿಯಿಂದ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿರುವ ತೊಂದರೆಗಳಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉತ್ತೇಜಕವಾದ, ಸಸ್ಯ ಚೋದಕಸ್ರಾವಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು ಗಳಿಸಿರುವ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಮೊದಲು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೇ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ, ಈಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭ ವಾದದ್ದನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವ ಹೆಟೆರೋ–ಆಕ್ಸಿನ್. ಇದು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ – ಹೂ ಮೊಗ್ಗು ಕಾಯಿಗಳು ಒಡೆದು ಫಲ ಬಿಡುವಿಕೆಯೂ ಸೇರಿದಂತೆ – ಸರ್ವತೋಮುಖವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲು ಉತ್ತೇಜಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ, ಅವುಗಳ ಸಹನೆಯನ್ನೂ ಹಾಗೂ ಸತ್ವವನ್ನೂ ಸಹ ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಹೆಚ್ಚು ಸಾರಯುತ ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ನೇರ ವಿರೋಧವಾದ ಪರಿಣಾಮವುಂಟಾಗಿ, ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ವೃದ್ಧಿಗಳೆರಡು ಕುಗ್ಗುತ್ತವೆ.

ಇಲ್ಲಿಯೇ ಇವುಗಳಿಗೂ ಔಷಧಗಳಿಗೂ ಸಾಮ್ಯವಿರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆರ್ಸೆನಿಕ್, ಬಿಸ್ಮತ್ ಮತ್ತು ಪಾದರಸ–ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಳಗೊಂಡ ಔಷಧಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಿಷವಸ್ತುಗಳೇ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಅಲಂಕಾರಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರವರ್ಧಿಸುವ

ಅವಧಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹೂಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು. ವಸಂತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಮಂಜು ಕವಿದುಕೊಂಡರೆ ಅದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಗ್ಗೊಡೆಯುವುದೇ ಮೊದಲಾದ ವರ್ಧನೆಗಳು ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರ ಬದಲು, ತಣ್ಣಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಬೇಸಿಗೆಯ ಅವಧಿ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಾಗ, ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ತರಕಾರಿಗಳೂ ಹಣ್ಣುಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಗನೆ ಬೆಳೆಯಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಬಳಸಲು ಆಗಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಸದ್ಯದಲ್ಲೇ, ರೈತರ ಸಹಾಯಕರಾದ ಈ ವಸ್ತುಗಳು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತವೆನ್ನುವುದನ್ನು ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ನೆರವಾಗುವ ಪ್ರೇತಗಳು

ಇದು ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಕೋಲಾಹಲವನ್ನೆಬ್ಬಿಸುವ ಸಂಗತಿಯಂತಿದೆ. ಒಬ್ಬ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಆತನ ಮೆಚ್ಚಿನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಒಂದು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಲಶವನ್ನು ಬಳುವಳಿಯಾಗಿ ನೀಡಿದರು. ಬಳುವಳಿಯಾಗಿ ಏನನ್ನೇ ಪಡೆದರೂ ಕೃತಜ್ಞತೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಕಲಶವನ್ನು ಬಳುವಳಿಯಾಗಿ ನೀಡುವುದೆಂದರೆ ಹಾಸ್ಯಾಸ್ಪದ ಸಂಗತಿಯಲ್ಲವೇ? ಈಗ ಅದು ಹಾಗನ್ನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಇಂತಹ ಒಂದು ಬಳುವಳಿ ಅಮೂಲ್ಯವೆನಿಸಿತ್ತು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿಯೂ ಇಂತಹ ಒಂದು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಲಶವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಳುವಳಿಯಾಗಿ ನೀಡಿದರು. ಅದು ಮತ್ತೆ ಯಾರಿಗೂ ಅಲ್ಲ. ಸ್ವತಃ ಡಿ. ಮೆಂಡಲಿಯೇವ್‌ನಿಗೆ. ಆತನು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಪ್ರಮುಖ ಸೇವೆಯ ಜ್ಞಾಪಕಾರ್ಥವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಕೊಡಲಾಯಿತು.

ಈ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಎಷ್ಟು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿದೆ ನೋಡಿ. ಹಿಂದಿನ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಅನ್ನು ಅದರ ಅದಿರುಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಸುಲಭ ವಿಧಾನಗಳೇ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಬಲು ದುಬಾರಿಯಾಗಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಡೆಯುವುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ ಮೇಲೆ ಅಷ್ಟೇ ಅಗ್ಗವೂ ಆಯಿತು.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಎಷ್ಟೋ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಈಗಲೂ ದುಬಾರಿಯದಾಗಿಯೇ ಇವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವು ದಿನಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಇದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಉಳಿಯಲಾರದು ಎಂದು ನಂಬಬಹುದು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸುಲಭ ಬೆಲೆಗೆ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಇದು ಖಂಡಿತ. ಇದಕ್ಕೆ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿವಾಸಿಗಳೆಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಅಧ್ಯಯನಗಳೇ ಆಧಾರ.

ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವುದೇ ಇಲ್ಲ; ದೊರಕಿದರೂ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ಆಸ್ಟಟಿನ್

ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂ, ನೆಪ್ಚೂನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ, ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ನೀಷಿಯಂ.

ಆದರೂ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿಯೂ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಒಬ್ಬ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವು ದೊರಕಿದರೆ, ಅದನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನೇ ಯೋಚಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಇಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೃತಕ ಮೂಲವಸ್ತು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಇತರ ಅನೇಕ ಸಾಧಾರಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಮೀರಿಸುವಂತೆ ಇದರ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಇದೆ. ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದು ಕೇವಲ ಕಾಲು ಶತಮಾನದಷ್ಟಾಗಿದೆಯಾದರೂ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರಿಚಯವಾಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೆನೆಯಬಹುದು. ಇದು ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕವಲ್ಲ. ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂನಂತೆಯೇ ಬಳಸಲಾಗುವ ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮವಾದ ಇಂಧನವಾಗಿದೆ.

ಅಮೆರಿಕವು ಕಳಿಸಿರುವ ಕೆಲವು ಕೃತಕ ಭೂ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಚೈತನ್ಯಕ್ಕೆ ಅಮೇರಿಸಿಯಂ ಹಾಗೂ ಕ್ಯೂರಿಯಂ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೇ ಆಧಾರ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ತೀಕ್ಷ್ಣ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಅವು ಕ್ಷಯಿಸಿದಾಗ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಾಖವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶಾಖಯುಗ್ಮಗಳು, ಈ ಶಾಖವನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು.

ಭೂಮಿಯ ಅದಿರುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿಯವರೆವಿಗೂ ಕಂಡುಬರದೇ ಇರುವ ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂನ ವಿಚಾರ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಸಾಧಾರಣ ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಗಾತ್ರದ ತಟ್ಟುಮೊಳೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಕಿರಿವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳೂ ಆರು ತಿಂಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಳಿಕೆ ಬರಲಾರವು, ಪ್ರೋಮಿಥಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ಕೋಶವು ಐದು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಶ್ರವಣ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳವರೆಗೂ ಇದರ ಬಳಕೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿದೆ.

ವೈದ್ಯರು ಆಸ್ಟಟಿನ್ ಬಳಸಿ ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯ ಖಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಕಿರಣಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಅಯೋಡೀನ್ ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಆಸ್ಟಟಿನ್ ಹಾಗೂ ಅಯೋಡೀನ್‌ಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪಗಳು. ಆಸ್ಟಟಿನ್ ನಮ್ಮ ಅಂಗಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದಾಗ, ಆಸ್ಟಟಿನ್‌ನ ಸಾರವು ಥೈರಾಯ್ಡ್ ರಸ ಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಿರಣಶೀಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮುಂದಿನ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ, ಕೃತಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೂ ದಿನಬಳಕೆಯವು ಇಲ್ಲವೆಂದಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿದಿವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆ

ಏಕಮುಖವಾದದ್ದೆಂಬುದೇನೋ ನಿಜವೇ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಇನ್ನೂ ತೊಡಗಿಲ್ಲದಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇದು ಟೆಕ್ನೀಷಿಯಂಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಲೋಹದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಸವೆಯದಂತೆ ಕಾಪಾಡುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ.

ಕ್ಷಮಾ ಬೇಡಿಕೆಯ ಕೆಲವು ಮಾತುಗಳು

ಕೆಲವು ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಸಕಾಲಕ್ಕೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣವಾದ ಸಂಗತಿ.

ಆದರೂ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮನೋರಂಜಕ ಕತೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗಲೂ, ಒಮ್ಮೆ ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲೇಬೇಕು.

ಆದರೆ, ಇದೊಂದು ರೀತಿಯ ಪೀಠಿಕೆ ಮಾತ್ರ ಆಗಿದೆ. ನಾವು ತಿಳಿಸಬೇಕೆಂದಿದ್ದ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಇದೆ.

ನಾವು ಹಿಂದೆ ಉದ್ರಿಕ್ತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಒಂದು ವ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದೆವು. ಅದು ಹಿಂದೆ, "ಭೌತಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಭಾವಗೀತೆಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೂ" ನಡುವೆ ಉಂಟಾದ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ಸಲ ವ್ಯಾಜ್ಯದ ಉಭಯ ಪಕ್ಷದವರೂ ಖಚಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳೇ ಆಗಿದ್ದರು. ವಾದಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬನು, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬೊಂದು ಭಾಗವೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದನು. ಆತನ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಶಾಖೆಯಾಗಿತ್ತು ಮಾತ್ರ.

"ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಜ್ಞಾನವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೂ ಅದರ ವಾಸ್ತವಿಕ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಯನ್ನೂ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯಮಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ವಿನಿಮಯವೇ ಆಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಿನಿಮಯ ವನ್ನು ಸಾಧ್ಯಗೊಳಿಸುವಕಾರಕ ಯಾವುದು? ಭೌತ ನಿಯಮಗಳನ್ನೇ ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳೆಂದರೇನು?" ಎಂದು ಆತ ವಾದಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದನು.

ಈ ರೀತಿಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಷ್ಟು ಉದ್ರಿಕ್ತರಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರಿ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರಾಚೀನ ವಿಜ್ಞಾನವಾಗಿದ್ದರೂ, ಯಾವಾಗಲೂ ನವೀನತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ತನ್ನದೇ ಆದ ನಿಯಮಗಳನ್ನೂ, ನಿರ್ಣಯಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಇತಿಹಾಸವಿದೆ. ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದಷ್ಟು ಉಜ್ವಲ ಭವಿಷ್ಯವೂ ಇದೆ. ಅದು ಅನೇಕ ಸಲ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಕ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಮೊದಲಾದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತರ ಶಾಖೆಗಳ ಸಹಾಯವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಲಕ್ಷಣವು, ಅದರ ಹಿಂದಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನನುಸರಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಶಾಖೆಗಳೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಭಾರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಕಿರಣ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ–ಇವು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲವು ಶಾಖೆಗಳು.

ಈ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟ ಎಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅವರನ್ನು ಅಸಮರ್ಥರೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗದು.

ರಸಾಯನ ಭಾಷೆಯ ಒಳಭೇದಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ರಸಾಯನ ಭಾಷೆಗಳಾಗಿರುವುದೂ ಉಂಟು.

ಇದೊಂದು ಭಾಗಶಃ ಸಮಸ್ಯೆಯೇ.

ಈಗ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದೆ. ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನ, ಯಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನ, ವಿಶ್ವ ಸೃಷ್ಟಿ ವಿಜ್ಞಾನ–ಇವು ಅಂತಹ ಕೆಲವು ಶಾಖೆಗಳು. ಹೀಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಗಗಳು ಹೊಸ ಮಿಶ್ರತಳಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿವೆ. ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ವಿಶ್ವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭೌತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ಮೊದಲಾದ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಕೊನೆಗೂ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ವಿಭಾಗವೇ ಜೀವನ ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ನಮಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಔಷಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕರಿಸಿ, ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ರೋಗ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವಂತಾಗಬೇಕು.

ಅಥವಾ ವಿಶ್ವ ಕಾಯಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವಾದ, ವಿಶ್ವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರವೇನು? ಇದೀಗ ತಾನೇ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವ ಇದು ವಿಶ್ವದ ವಿಕಾಸದ ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೇಳಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ.

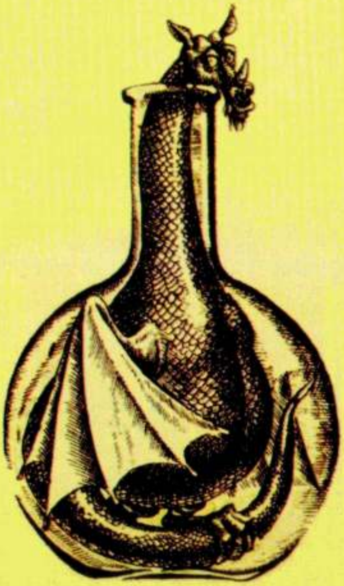
ಇಲ್ಲಿ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ಮಿಶ್ರತಳಿ ಶಾಖೆಗಳೇ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಎಂಬಂತೆ ಅದ್ಭುತ ಫಲಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿವೆ. ಸಂಗತಿಗಳ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಇವು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಅವಲೋಕನಗಳು. ಈ ಮಿಶ್ರತಳಿಗಳಿಗೆ ಮುಂದೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಭವಿಷ್ಯವಿದೆ.

ಈಗ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ನಿಲುವು ಹೇಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಒಂದು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆಯಬೇಕೆಂದಿದ್ದೀರಿ

ಎಂದು ಊಹಿಸೋಣ. ಒಂದೆರಡು ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಆ ಕ್ಷಣದಲ್ಲೇ ಎರಡು ಹೊಸ ಮುಖಗಳು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಹಲ್ಕಿರಿಯುತ್ತಾ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳೇ ಆ ಮುಖಗಳು. ಇವುಗಳ ದರ್ಶನದೊಂದಿಗೇ, ಈ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ನಿಮ್ಮ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಬ್ಬುಗವಿದಂತಾಗುತ್ತವೆ. 'ಅದ್ಭುತ ಲೋಕದಲ್ಲಿ ಆಲೀಸ್' ಎಂಬ ಕತೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಮಾರಂಭವೊಂದರಲ್ಲಿ, ಮ್ಯಾಡ್ ಹ್ಯಾಟರ್ ಎಂಬಾತನು ಆಲೀಸ್‌ಳನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದನು: "ಒಂದು ಡೊಂಬ ಕಾಗೆಯು ಬರೆಯುವ ಇಳಿಮೇಜಿನಂತೆ ಏಕಿದೆ?" ಆಲೀಸ್‌ಳು ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಊಹಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಡೊಂಬ ಕಾಗೆಗೂ ಇಳಿಮೇಜಿಗೂ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಈಗಿನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಅದರಲ್ಲೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಅನೇಕ ಸಲ ಖಚಿತವಾಗಿ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಮುಂದೆ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಏನಾದರೂ ಜನಪ್ರಿಯ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಬರೆಯುವ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿದರೆ, ಪ್ರಾಯಶಃ ಹ್ಯಾಟರ್‌ನ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನೇ ಚುಟುಕದಂತೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಆದರೆ, ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಂತೂ ನಾವು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರವನ್ನೇ ಬರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೇವೆ.



ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ 107 ಕಥೆಗಳು

ಈ ಗ್ರಂಥವು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಿಸಿರುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ, ಅವರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸುವಾಗ ಅದರ ಒಂದೊಂದು ಅಣುವಿನ ಬಗ್ಗೆಯೂ ತಿಳಿಯಲು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಉದ್ಯೋಗಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತಲೇ, ಮಾನವ ಜೀವನದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲೂ ಈ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವು ಹೇಗೆ ಒಳಹೊಕ್ಕಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಚಿಕ್ಕದಾದರೂ ಮನಮುಟ್ಟುವಂತಿರುವ ಈ ಕಥೆಗಳು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವ ರೋಮಾಂಚಕಾರಿ ಶೋಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಓದುವುದರಿಂದ ಈ ಆಕರ್ಷಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ, ನೀವು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಗಾಢವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲೆಂಬುದೇ ಇಲ್ಲಿನ ಆಶಯ.

ISBN 93-47764-45-0
9 789347 764455

ನಮ್ಮ ಆನ್‌ಲೈನ್ ಮಳಿಗೆ

www.navakarnataka.com

Code : 005571

₹ 295

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ